HITACHI

TK | Nr. 3192G

CN02

VT-LC50EM

Wartungsanleitung

Technische Informationen

INHALT

KAPITEL 1 SERVOSTEUERSTROMKREIS
1.SERVOSTEUERUNG
1-1 Allgemeines.....1
1-1-1 Während der Aufnahme.....1
1-1-2 Während der Wiedergabe.....1
1-2 Rückkopplungs- und Bezugssignale....1
1-2-1 1/2V-Synchronsignal (SYNC).....1
1-2-2 Bezugssignal (REF.).....1
1-2-3 Tacho(PG)-Impuls.....2
1-2-4 Trommel-FG-Impuls (CYL. FG).....2
1-2-5 Bandantriebs-FG-Impuls (CPST. FG).2
1-2-6 Steuerimpuls (CTL).....2
2.SERVOVERARBEITUNGSSCHALTUNG
2-1 Trommel-Servoschaltung.....3
2-2 Bandantriebs-Servoschaltung.....3
3.TROMMEL-SERVOSYSTEM
3-1 Übersicht.....3
3-2 Trommel-Drehzahlregler.....4
3-3 Trommel-Phasenregler.....5
4.BANDANTRIEBS-SERVOSYSTEM
4-1 Übersicht.....7
4-2 Bandantriebs-Geschwindigkeitsregler.8
4-3 Bandantriebs-Phasenregler.....9
5.GENERATOR FÜR KÜNSTLICHES SYNCHRON-SIGNAL
6.SERIENDATENÜBERTRAGUNG

KAPITEL 2 SYSTEM-STEUERSTROMKREIS
1.STEUERUNG DURCH DIE ZEITSCHALTUHR T-µP
1-1 Allgemeines.....13
1-2 Zeitschaltuhr T-µP-Schaltung.....13
1-2-1 Stromversorgungs-, Rückstell-, Oszillatorschaltungen.....13
1-2-2 Verkehr mit dem IC901 (S-µP) und der Steuerung für Ein-/Ausschaltung.....13
(1) Datenübertragung.....13
(2) Steuerung der Ein-/Ausschaltung..16
1-2-3 Tasteneingabe.....16
1-3 OSD-Steuerung.....16
1-3-1 T-µP (ZEITSCHALTUHR).....17
1-3-2 CHARA.GEN (ZEICHENGENERATOR).....17
1-3-3 VIDEO MIX (VIDEOMISCHUNG).....17
1-3-4 SYNC.SIG.GEN. (SYNCHRONSIGNAL-GENERATOR).....18
1-4 Unterscheidung des Zustands der LCD-Frontplatte.....18
1-5 Leuchtdiodenanzeigen.....18
1-6 Frequenzsynthesizer(FS)-Abstimmregler.....18
2.STEUERUNG DURCH DIE SYSTEMSTEUERUNG S-µP.....19
2-1 Allgemeines.....19
2-2 Stromversorgungsschaltung.....19
2-3 Akkuentladepegeldetektor.....21
2-4 Band- und Laufwerkstörungssensor...22
2-4-1 Spulensensor.....22
2-4-2 Trommelverriegelungssensor.....23
2-4-3 Feuchtigkeitssensoren.....23
2-4-4 Bandendesensor.....23
2-4-5 Entladesensor.....24
2-5 Bandantriebsmotor-Steuerstromkreis.24
2-6 Laufwerkzustands-Steuerstromkreis..25
TECHNISCHE DATEN DER ZEITSCHALTUHR-µP-STIFTE.....26
TECHNISCHE DATEN DER SYSTEMSTEUERUNGS-µP-STIFTE.....27

KAPITEL 3 VIDEOSCHALTUNG
1.VIDEOSCHALTUNG
1-1 Kurzbeschreibung der Videoschaltung.....29
1-2 Übersicht über die Videosignalaufbereitung.....30
1-3 Videosignal-Eingangs-/Ausgangsschaltung.....30
2.LUMINANZSCHALTUNG
2-1 Luminanz-Aufnahmeschaltung.....32
2-2 Aufnahmeverstärker und Vorverstärker.....33
2-3 Luminanz-Wiedergabeschaltung.....34
3.CHROMINANZSCHALTUNG
3-1 Chrominanz-Aufnahmeschaltung.....37
3-2 Chrominanz-Wiedergabeschaltung.....39

KAPITEL 4 FLÜSSIGKRISTALLMONITOR
1.GRUNDSÄTZLICHES HINSICHTLICH DER FLÜSSIGKRISTALLANZEIGE
1-1 Was ist ein Flüssigkristall?.....40
1-2 Grundaufbau der Flüssigkristallanzeige.....41
1-3 Betriebsprinzip der Flüssigkristallanzeige.....41
1-4 Merkmale des Flüssigkristallanzeigeelements.....42
1-5 Farbflüssigkristallanzeige.....43
2.BETRIEB DER SCHALTUNGEN
2-1 Luma-/Chromaschaltungen.....43
2-2 Gammakorrekturschaltung.....44
2-3 Flüssigkristallanzeige-Antriebsstromkreise.....45
2-4 Steuerstromkreise.....46
2-5 Hintergrundbeleuchtungs-Stromversorgungsschaltung.....49

VHS

Dieser Video-Recorder entspricht dem VHS-Format. Für richtigen Betrieb müssen daher VHS-Magnetband-Cassetten verwendet werden.

Für die Modellserie VT-LC50EM vorgesehene Anleitungen

Name der Anleitung	Sprache	Anleitung Nr.
Technische Daten	Englisch	3189E
	Deutsch	3191G
	Französisch	3291F
Technische Information	Englisch	3190E
	Deutsch	3192G
	Französisch	3219F

Änderungen der Technischen Daten und Teile im Sinne ständiger Verbesserung vorbehalten.

Video-Cassettenrecorder

April 1990 TOKAI WORKS

KAPITEL 1 SERVOSTEUERSTROMKREIS

1. SERVOSTEUERUNG

1-1 Allgemeines (Abb. 1-1)

1-1-1 Während der Aufnahme
Die Trommel- und Bandantriebs-Servoschaltungen steuern die Trommel- und Bandantriebsmotoren, um das VHS-Spurformat zu erhalten.
(1) Die Drehzahl des Videokopfes (Trommelmotor) wir genau auf die vorgeschriebene Drehzahl eingeregelt.
(2) Die Drehzahl des Videokopfes (Trommelmotor) wird für PAL und SECAM auf genau 1 500 U/min und für NTSC auf genau 1 800 eingeregelt.
(3) Die Videoköpfe sind mit dem ankommenden Bildysnchronisierungssignal synchronisiert, so daß der Anfang der Videospur auf 6,5H plus Alpha (Überlappung) vor dem Bildsynchronisierungssignal gebracht wird.

1-1-2 Während der Wiedergabe
Kontinuität und genau die gleiche Drehzahl wie bei der Aufnahme werden beibehalten, indem die Videoköpfe für PAL und SECAM auf genau 1 500 U/min und für NTSC auf genau 1 800 U/min eingeregelt werden und die Phase festgehalten wird, so daß die Videoköpfe die Videospur genau abtasten. Die Trommel- und Bandantriebsmotoren werden durch die Drehzahl- und Phasenregelschaltungen gesteuert. Die Drehzahlregelung erfolgt für die relative Drehzahl der Köpfe und Videospuren. Die Phasenregelung erfolgt für richtige Abtastung.

1-2 Rückkopplungs- und Bezugssignale
Um die Trommel- und Bandantriebsmotoren zu steuern, sind gemäß Tabelle 1-1 vier Rückkopplungssignale, Tacho(PG)-, Trommel-FG-, Bandantriebs-FG- und Steuerimpulse sowie zwei Bezugssignale, Bildsynchronisierungs- und REF-Signale erforderlich.

1-2-1 1/2V-Synchronsignal (SYNCH)
Hierbei handelt es sich um das Bezugssignal für die Phasenregelung der Trommel während der Aufnahme- und Schnitt-Betriebsarten. Dieses Signal ergibt sich durch Teilen des ankommenden Bildsynchronisierungssignals.

1-2-2 Bezugssignal (REF)
Hierbei handelt es sich um das Bezugssignal für die Trommel-Phasenregelung während der Wiedergabe und für die Bandantriebs-Phasenregelung während der Aufnahme und Wiedergabe. Dieses Signal ergibt sich durch Teilen des 4,43MHz-Signals (bei PAL und SECAM) und des 3,58MHz-Signals (bei NTSC); die erwähnten Signale werden von der Chromasignal-Aufbereitungsschaltung bis hinunter zu 25 Hz (bei PAL und SECAM) und 30 Hz (bei NTSC) extrahiert.

Tabelle 1-1 Rückkopplungs- und Bezugssignale für Servosteuerung

Motor	Phase/ Drehzahl	Betriebsart	Bezugssignal	Rückkopplungssignal
Trommel	Phase	Aufnahme	1/2V.SYNC	Tach (PG) PULSE
		Wiedergabe	REF	
	Drehzahl	Aufnahme/ Wiedergabe	CYLFG	
Bandantrieb	Phase	Aufnahme	REF	CAPST.FG
		Wiedergabe	REF	CTL PULSE
	Drehzahl	Aufnahme/ Wiedergabe	CAPST.FG	

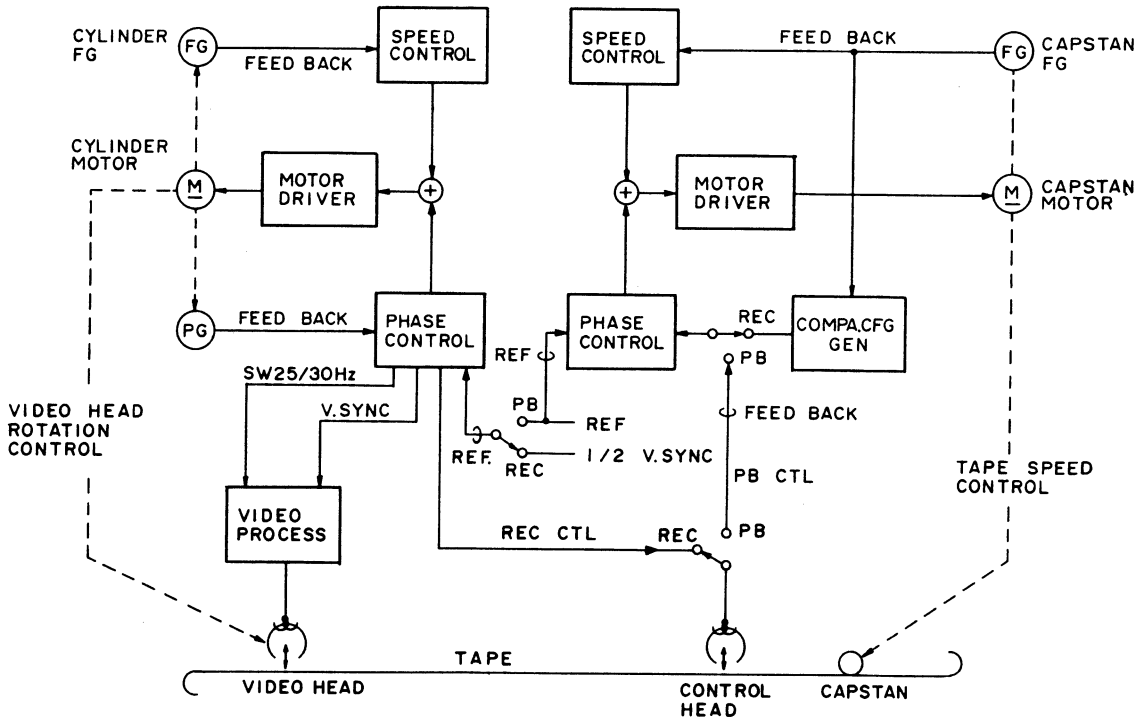


Abb. 1-1 Servosystem

1-2-3 Tacho(FG)-Impuls
Hierbei handelt es sich um das Rückkopplungssignal für die Trommel-Phasenregelung. Dieses Signal wird durch einen in die Trommeleinheit eingebauten magnetischen Sensor erzeugt, der das Passieren des N-Pols eines am Rotor des Trommelmotors angebrachten Magnets erkennt. Wenn sich die Videokopftrommel mit der Nenndrehzahl (1 500 U/min bei PAL und SECAM bzw. 1 800 U/min bei NTSC) dreht, beträgt die Frequenz des Tacho(PG)-Impulses 25 Hz (bei PAL und SECAM) und 30 Hz (bei NTSC).

1-2-4 Trommel-FG-Impuls (CYL.FG)
Hierbei handelt es sich um das Rückkopplungssignal für die Trommel-Drehzahlregelung. Dieses Signal wird durch einen in den Motorkörper eingebauten magnetischen Druckmustersensor erzeugt, der das Passieren eines am Rotor des Direktantriebs(DD)-Trommelmotors angebrachten Drehmagnets erkennt. Wenn die Videokopf-Nenndrehzahl von 1 500 U/min beibehalten wird, beträgt die Frequenz des CYL.FG-Impulses bei PAL und SECAM 300 Hz. Bei NTSC beträgt diese Frequenz 360 Hz.

1-2-5 Bandantriebs-FG-Impuls (CAPST.PG)
Hierbei handelt es sich um das Rückkopplungssignal für die Bandantriebs-Drehzahl- und Phasenregelung. Dieses Signal wird durch einen in den Motorkörper eingebauten magnetischen Sensor erzeugt, der das Passieren eines am Rotor des Bandantriebsmotors angebrachten Drehmagnets erkennt. Wenn die Nenngeschwindigkeit des Bandes beibehalten wird, beträgt die Frequenz des CAPST.FG-Impulses 1 512 Hz (bei PAL und SECAM) und 2 160 Hz (bei NTSC). Der CAPST.TG-Impuls wird auch für die Bandantriebs-Phasenregelung während der Aufnahme-Betriebsart benutzt. Der CAPST.FG-Impuls mit 1 512 Hz wird durch 60 dividiert, um den CAPST.FG-Impuls mit 25 Hz bei PAL und SECAM zu erzeugen. Bei NTSC wird der CAPST.FG-Impuls mit 2 160 Hz durch 72 dividiert, um den CAPST.FG-Impuls mit 30 Hz zu erzeugen. Diese Impulse werden dann als das Rückkopplungssignal für die Bandantriebs-Phasenregelung in der Aufnahme-Betriebsart der Bandantriebs-Phasenregelschaltung zugeleitet.

1-2-6 Steuerimpuls (CTL)
Hierbei handelt es sich um das Rückkopplungssignal für die Bandantriebs-Phasenregelung während der Wiedergabe-Betriebsart. Das Bezugssignal der Trommel-Phasenregelung (2/1V.SYNC) wird in eine Rechteckwelle umgeformt und während der Aufnahme auf die Steuerspur des Bandes aufgenommen. Dieses Signal wird während der Wiedergabe als das Rückkopplungssignal wiedergegeben. Wenn die Videoband-Nenngeschwindigkeit beibehalten wird, beträgt die Frequenz des Signals 25 Hz (bei PAL und SECAM) und 30 Hz (bei NTSC).

2. SERVOVERARBEITUNGSSCHALTUNG (ABB. 1-2)

Die Servoverarbeitungsschaltung hat die Aufgabe, die richtige relative Band/Kopf-Geschwindigkeit und -Phase während der Wiedergabe und Aufnahme beizubehalten. Der größte Teil der Servoverarbeitung sowohl für die Trommel als auch für den Bandantrieb erfolgt innerhalb des INTEGRIERTEN SERVOSTEUERUNGS-SCHALTKREISES IC601. Die Digitalzähler dienen zum Erkennen der Phasen- und Drehzahlfehler sowie zum Erzeugen der Korrektursignale. Zum Erkennen der Drehzahl- und Phasenfehler vergleichen die Digitalzähler die

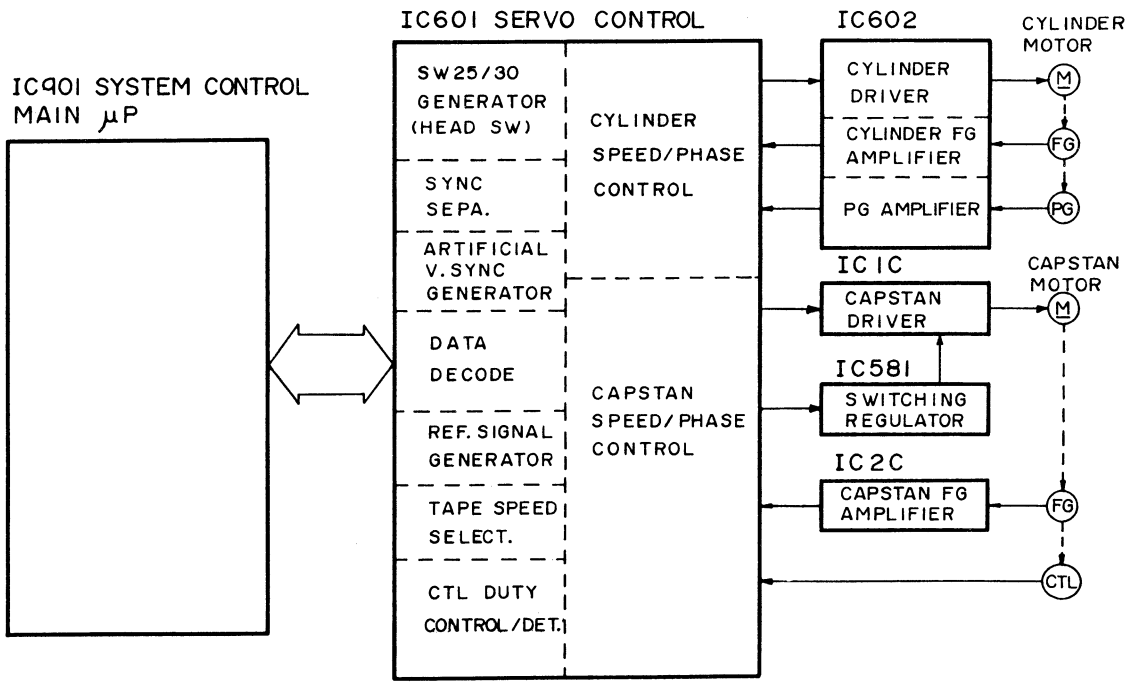


Abb. 1-2 Anordnung der Servoschaltung

Rückkopplungssignale von den Motoren und vom Band auf digitale Weise mit den Bezugssignalen.

2.1 Trommel-Servoschaltung
IC602 sorgt für den Trommelmotorantrieb. Der Trommeltreiber hat die Aufgabe, das Antriebssignal dem Trommelmotor zuzuleiten. Wenn sich der Trommelmotor dreht, erzeugt er auf magnetische Weise die CYL.FG- und Tacho(PG)-Impulse. Diese beiden Signale werden vom INTEGRIERTEN SERVOSTEUERUNGS-SCHALTKREIS IC601 als Rückkopplungssignale benutzt. Der CYL.FG-Impuls hat eine Frequenz von 300 Hz (bei PAL und SECAM) und von 360 Hz (bei NTSC). Dieser Impuls wird über den TROMMEL-FG-Verstärker (IC602) dem IC601 zugeleitet. Der Tacho(PG)-Impuls wird vom Tacho(PG)-Generator über den PG-Verstärker dem IC601 zugeleitet.
Die Tacho(PG)- und CYL.FG-Impulse werden mit den Bezugssignalen im IC601 verglichen, um ein Korrektursignal für den Trommelmotor zu erzeugen.

2-2 Bandantriebs-Servoschaltung
IC1C dient zum Antrieben des Bandantriebsmotors.
IC1C wird durch die Bandantriebs-Steuerspannung vom IC601 über den Schaltregler (IC508) in den Aufnahme- und Wiedergabe-Betriebsarten angetrieben. In den Schnellvorlauf- und Rückspul-Betriebsarten wird die Bandantriebs-Steuerspannung vom IC901 zugeleitet. Wenn sich der Bandantriebsmotor dreht, erzeugt er den CAPST.FG-Impuls. Der CAPST.FG-Impuls wird über einen Verstärker (IC2C) dem IC601 zugeleitet.
Der CAPST.FG-Impuls wird mit einem internen Bezugssignal verglichen. IC601 erzeugt ein Korrektursignal für den Bandantriebsmotor. Der Steuerimpuls (CTL) wird direkt dem IC601 zugeleitet und im IC601 mit dem Bezugssignal verglichen.

3. TROMMEL-SERVOSYSTEM

3-1 Übersicht (Abb. 1-3)
Das Trommel-Servosystem besteht aus den Drehzahl- und Phasenreglern. Der Drehzahlregler hat die Aufgabe, die Trommel-Nenndrehzahl beizubehalten. Der Phasenregler ist dafür vorgesehen, die Videoköpfe während der Aufnahme mit den Bezugssignalen, dem Bildsynchronisierungssignal (2/1V.SYNC) und während der Wiedergabe mit dem internen Bezugssignal (REF25/30) zu synchronisieren. Bei beiden Reglern wird der Phasenunterschied zwischen den Videoköpfen und Videospuren während der Aufnahme und Wiedergabe auf einem konstanten Wert gehalten. Der Trommel-Phasenregler dient außerdem zum Erzeugen der Signale, die S-µP (IC901) und den Luma/Chroma-Schaltungen zugeleitet werden. S-uP (IC901) überwacht die SW25/30-Frequenz, um zu erkennen, ob sich der Trommelmotor während der Aufnahme und Wiedergabe richtig dreht. Die Luma/Chroma-Schaltung synchronisiert den Videokopf-Umschaltvorgang und die Chroma-Phasendrehung mit der Videokopfdrehung. Die Trommel-Servosteuerung wird durch zwei integrierte Schaltkreise, dem IC601 für die Hauptservoverarbeitung und dem Trommeltreiber IC602, verarbeitet. Die Drehzahl- und Phasenregelungen werden durch

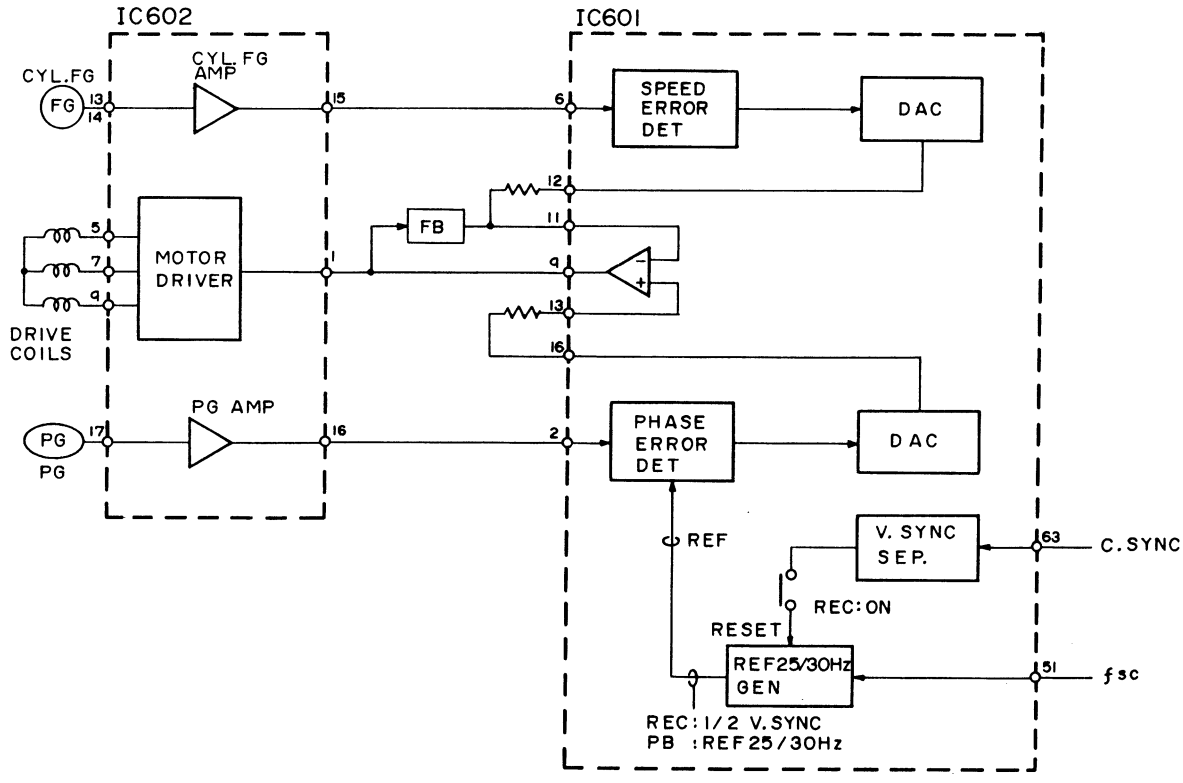


Abb. 1-3 Trommel-Servosteuerung

den IC601 verarbeitet, der die Seriendaten vom S-µP (IC901) empfängt und den IC601 auf die befohlene Betriebsart einstellt. IC601 empfängt die beiden Vergleichssignale CYL-FG und PG, und er erkennt die digitalen Drehzahl- und Phasenfehler-Korrekturdaten. Die Drehzahl- und Phasenfehler-Korrekturdaten werden durch Digital-Analog-Umsetzung zu den DC-Signalen, um dann miteinander kombiniert und dem IC602 zugeleitet zu werden. Der Trommelmotor dreht sich, mit dem 25Hz-Bezugssignal (bei PAL und SECAM) und dem 30Hz-Bezugssignal (bei NTSC) synchronisiert, mit der Nenndrehzahl von 1 500 U/min (bei PAL und SECAM) und von 1 800 U/min (bei NTSC).

3-2 Trommel-Drehzahlregler (Abb. 1-4 und 1-5)

Die Drehzahlregelung wird vom IC601 verabeitet. Um den IC601 auf die befohlene Betriebsart einzustellen, empfängt dieser die Betriebsdaten vom S-µP über eine Seriendatenleitung. Bei Einstellung auf Halt leitet S-µP einen STOP-Kode ab, der dafür sorgt, daß der Motor zum Stillstand kommt. Bei Einstellung auf Wiedergabe oder Aufnahme leitet S-µP vier Betriebskodes (CYL-ON, REC, PLAY und Bandgeschwindigkeit) ab, um den Trommel-Drehzahlregler zu aktivieren. Zum Überwachen der Trommeldrehzahl empfängt der IC601 das Trommel-FG-Signal (CYL-FG) vom Trommelmotor. Das CYL-FG-Signal wird dem Trommeldrehzahl-Fehlerdetektor zugeleitet, der die CYL-FG-Frequenz mit der Bezugsfrequenz vergleicht, um die 11-Bit-Trommeldrehzahl-Fehlerkorrekturdaten zu erkennen. Die Bezugsfrequenz ist in den verschiedenen Betriebsarten unterschiedlich. Sie beträgt in den PAL- und SECAM-Betriebsarten 300 Hz und in der NTSC-Betriebsart 360 Hz. Diese Bezugsfrequenz ändert sich ständig durch Erkennen der Wiedergabe-Horizontalsynchronisierungs-Frequenzabweichung, um die relative Band/Kopf-Geschwindigkeit auf der Nenngeschwindigkeit zu halten. Die 11-Bit-Trommeldrehzahl-Fehlerkorrekturdaten werden dem Digital-Analog-Umsetzer zugeleitet, um die Fehlerkorrekturdaten in ein Gleichstromsignal umzuwandeln. Das digital-analog-umgesetzte Signal wird vom Stift 12 des IC601 abgeleitet. Es wird dann dem Stift 11 zugeleitet und durch den Betriebsverstärker im IC601 zur Trommelphasen-Fehlerkorrekturspannung hinzugefügt, um dann über den Stift 9 des IC601 dem Stift 1 des Motortreibers IC602 zugeleitet zu werden. IC602 ist ein dreiphasiger Direktmotortreiber, er aus einem Rotorpositionssensor, Drehzahlregelverstärker und Stromverstärker besteht. Der Rotorpositionssensor überwacht die Rotorposition mit Hilfe der mit den Stiften 19 bis 24 verbundenen drei Rotorpositionssensoren, um ein Drehmagnetfeld zu erzeugen. Die Ausgänge der einzelnen Sensoren wählen die Antriebssignale an den Stiften 5 bis 9, und sie liefern den Antriebsstrom vom Steuerverstärker. Der Steuerverstärker hat zwei Funktionen. Eine Funktion dient zum Verstärken der dem Stift 1 zugeleiteten Trommel-Antriebsspannung und zum Zuleiten dieser Spannung zu den durch die Rotorpositionssensoren gewählten Antriebsspulen. Die andere

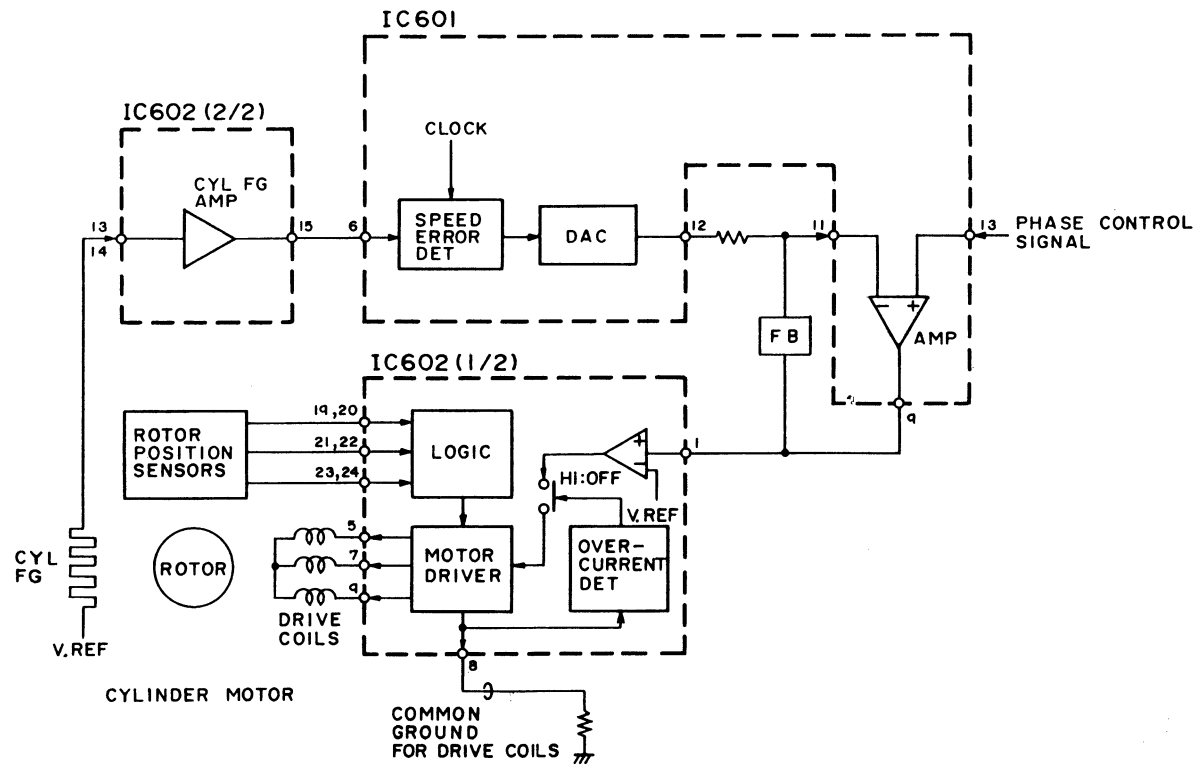


Abb. 1-4 Trommel-Drehzahlregler

Funktion dient zum Erkennen des Übersteuerungstromes mit Hilfe des Widerstands R699 am Stift 8 und zum Einregeln des Motor-Antriebsstromes auf ungefähr 1,3 A. Der Trommel-Drehzahlregler hat außerdem die Aufgabe, den Betrieb des Trommel-Phasenreglers während der Aufnahme und Wiedergabe zu steuern. Wenn bei Einstellung auf die Wiedergabe- oder Aufnahme-Betriebsart die Trommeldrehzahl die Nenndrehzahl von 1 500 U/min +-10% (bei PAL und SECAM) und 1 800 U/min +-10% (bei NTSC) erreicht, schaltet der Zylinderdrehzahl-Steuerstromkreis den Trommel-Phasenregler ein.

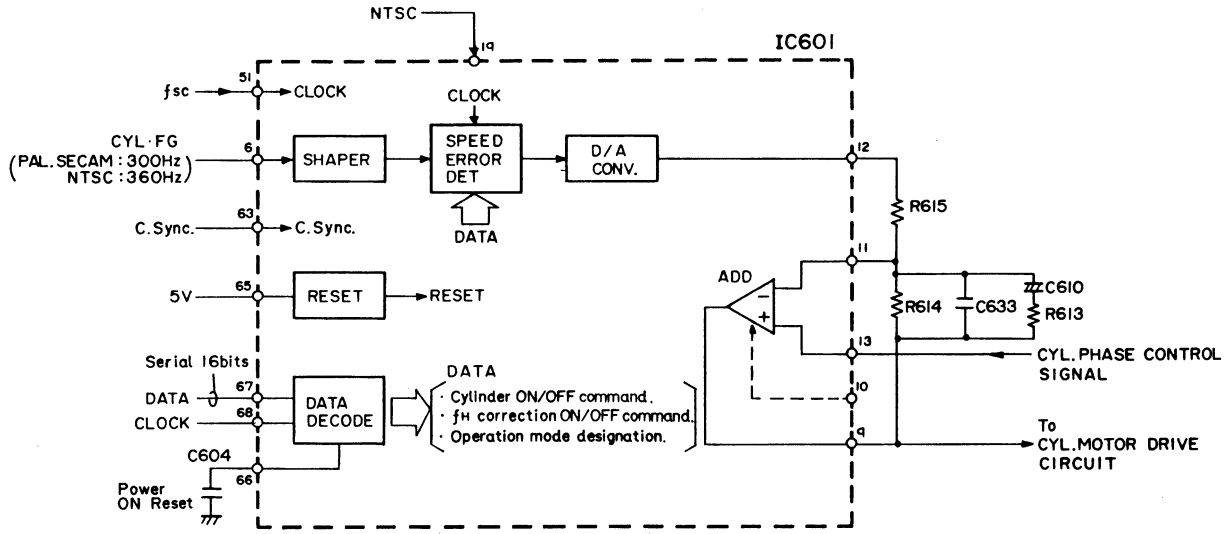


Abb. 1-5 Trommel-Drehzahlreglerverarbeitung

3-3 Trommel-Phasenregler (Abb. 1-6 und 1-7)

Der Trommel-Phasenregler wird eingeschaltet, wenn die Trommeldrehzahl auf 1 500 U/min +-10% (bei PAL und SECAM) und 1 800 U/min +-10% (bei NTSC) gehalten wird. Der Trommel-Phasenregler wird durch den IC601 verarbeitet. Der Phasenfehlerdetektor im IC601 vergleicht die Phase des TACH(PG)-Impulses mit derjenigen des Bezugssignals, und er leitet die 11-Bit-Phasenfehler-Korrekturdaten ab.

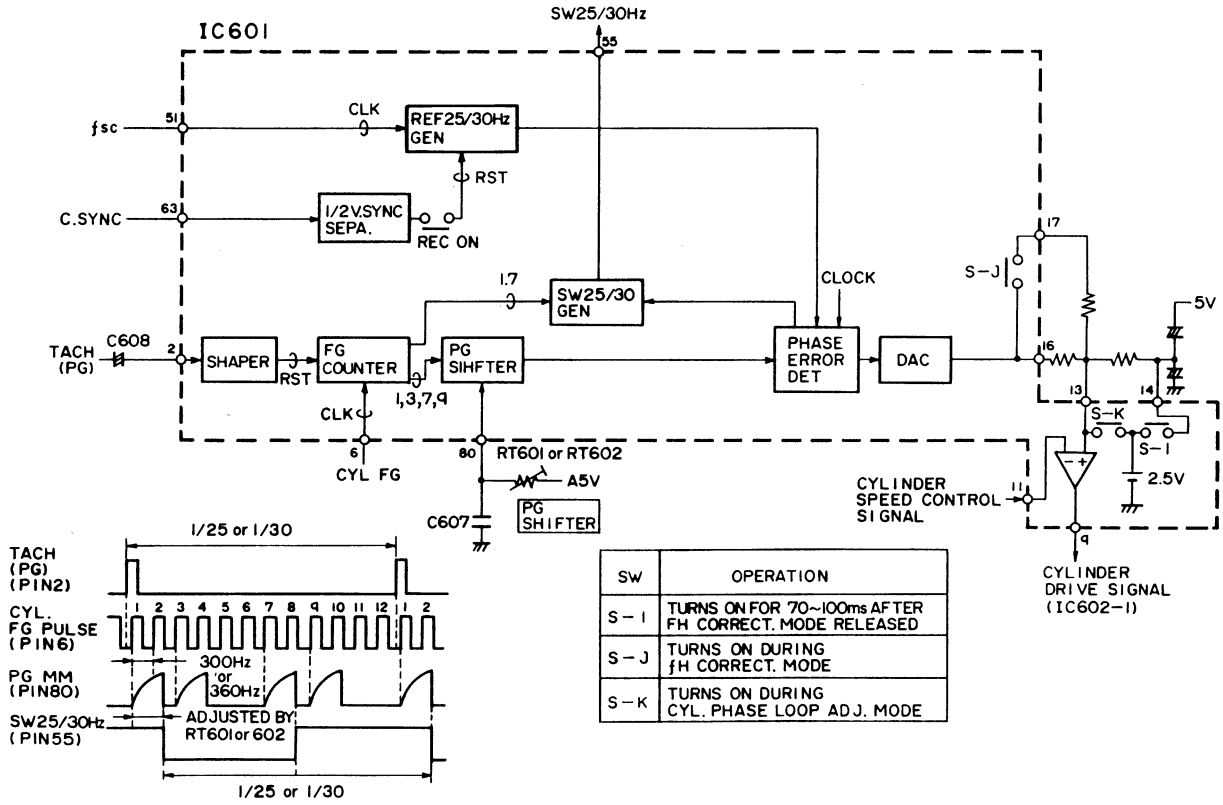
Vergleichssignal <TACH(PG)-Impuls>

Das TACH(PG)-Signal wird als ein Vergleichssignal benutzt. Der TACH(PG)-Impuls wird vom Impulsgenerator im Trommelmotor über C608 zu einem Impulsformer im IC601 geleitet. Der Impulsformer und C608 bilden eine Schmitt-Triggerschaltung, um den TACH(PG)-Impuls mit positiver Flanke in einen Rechteckimpuls mit 25 Hz (PAL und SECAM) und 30 Hz (NTSC) umzuformen, der ein Tastverhältnis von 50% (oder mehr) hat. Der geformte TACH(PG)-Impuls wird einem FG-Teiler im IC601 zugeleitet. Der FG-Zähler empfängt zwei Signale. Bei einem Signal handelt es sich um ein Signal mit 300 Hz (PAL und SECAM) und 360 Hz (NTSC), das vom Stift 6 als ein Taktsignal zugeleitet wird. Das andere Signal ist ein TACH(PG)-Signal mit 25 Hz (PAL und SECAM) und 30 Hz (NTSC), das dem Stift 2 als ein Rückstellsignal zugeleitet wird. Der FG-Zähler teilt das FG-Signal auf, nachdem es durch die Vorderflanke des TACH(PG)-Impulses zurückgestellt worden ist, und er leitet die Zähler-Lesedaten sowohl dem PG-Phasenschieber als auch dem SW25/30Hz-Generator zu. Der PG-Phasenschieber wird getriggert, wenn die Zähleranzeige des FG-Teilers 1, 3, 4 oder 9 erreicht, und er regelt die Phase mit Hilfe des PG-Phasenschieberreglers RT601(NTSC)/RT602 so, daß sich die Vorder- und Hinterflanken des SW25/30Hz-Signals am Stift 55 um 6,5H +-0,5H Zeilen vor dem Start des Bildsynchronisierungsimpulses befinden. Dies bedeutet außerdem, daß der Phasenfehler zwischen dem Vergleichssignal <TACH(PG)-Impuls> und dem Bezugssignal (V.SYNC oder REF30Hz) korrigiert wird.

Bezugssignal (2/1 V.SYNC/REF25/30)

Das Bezugssignal hängt von der befohlenen Betriebsart ab. Bei der Aufnahme wird das Bildsynchronisierungssignal (2/1 V.SYNC) benutzt, das vom Eingangssignalgemisch getrennt und durch 2 geteilt wird, weil sich das Bildsynchronisierungssignal im Videosignal um 6,5H Zeilen nach den Vorder- und Hinterflanken von SW25Hz (PAL und SECAM/30 Hz (NTSC) befinden muß. Dies bedeutet, daß das Bildsynchronisierungssignal am Anfang der Videospur aufgenommen wird. Bei der Wiedergabe wird ein internes Bezugssignal mit 25/30 Hz (REF25/30Hz) benutzt. Das REF25/30Hz-Signal wird durch Teilen des dem Stift 51 zugeleiteten Farbhilfsträgers erzeugt. Da das REF25/30Hz-Signal in den Trommel- und Bandantriebs-Phasenfehlerdetektoren als ein Phasenbezugssignal verwendet wird und die Phase des dem Bandantriebs-Phasenfehlerdetektor zugeleiteten REF25/30Hz-Si-

gnals mit den Spurlageregler-Aufwärts- und Abwärtstasten geregelt werden kann, ist es möglich, die Videospur auf die Videoköpfe auszurichten, um eine Austauschbarkeit der Bänder zu erzielen. Der Trommel-Phasenfehlerdetektor vergleicht die Phase des TACH(PG)-Impulssignals mit derjenigen des REF25/30Hz-Signals, um die 11-Bit-Phasenfehler-Korrekturdaten zu erkennen. Die erkannten Phasenfehler-Korrekturdaten werden durch den Digital-Analog-Umsetzer in eine Gleichspannung umgewandelt und dann durch den Betriebsverstärker im IC601 zur Trommel-Drehzahlfehler-Korrekturspannung hinzugefügt. Der beim Aufheben der fH-Korrektur-Betriebsart während der Trickwiedergabe kurzzeitig eingeschaltete interne Schalter S-I wird ausgeschaltet, und der Schalter S-J wird während der fH-Korrektur-Betriebsart eingeschaltet, um die Zeitkonstante des Verzögerungs-/Voreilungsfilters zu verringern und auf diese Weise das Ansprechen zu beschleunigen. Der Schalter S-K schaltet sich ein, bis die Trommeldrehzahl einen festgelegten Wert erreicht, nachdem die Trommel eingeschaltet worden ist und den Phasenschleifenausgang konstant macht.



SW	OPERATION
S-I	TURNS ON FOR 70~100ms AFTER fH CORRECT. MODE RELEASED
S-J	TURNS ON DURING fH CORRECT. MODE
S-K	TURNS ON DURING CYL. PHASE LOOP ADJ. MODE

Abb. 1-6 Trommel-Phasenregler

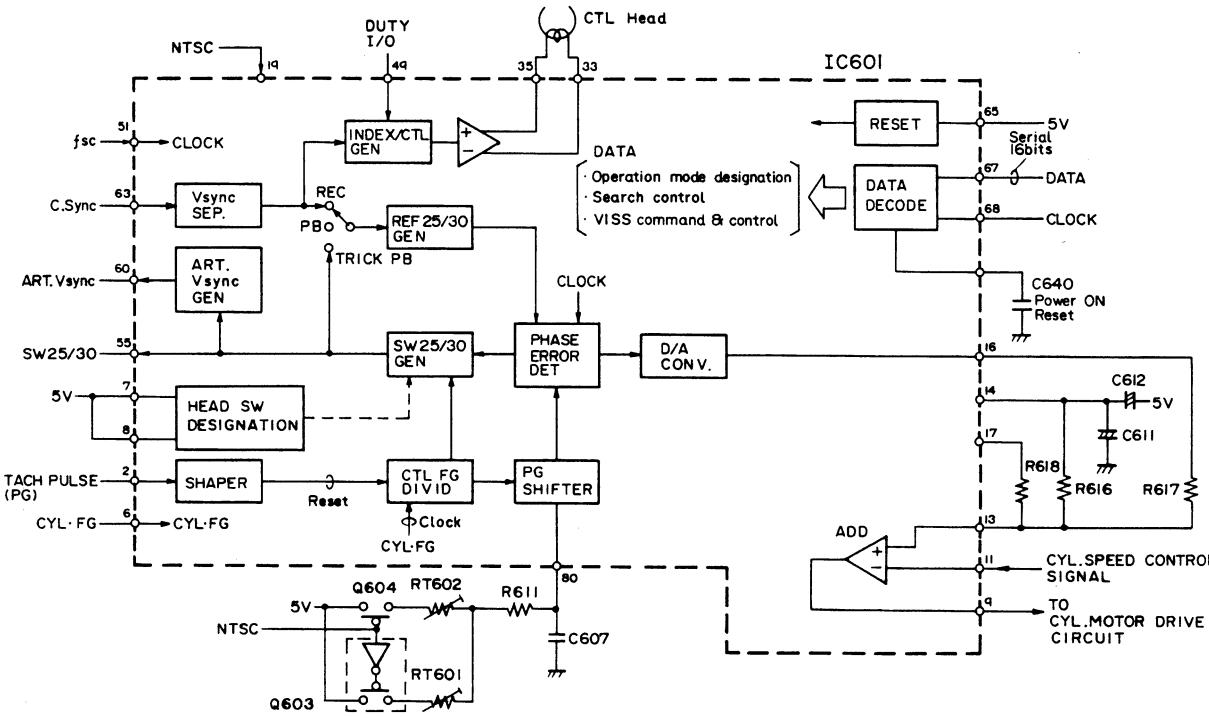


Abb. 1-7 Trommel-Phasenreglerverarbeitung

4. BANDANTRIEBS-SERVOSYSTEM

4-1 Übersicht (Abb. 1-8)
Das Bandantriebs-Servosystem besteht aus den Geschwindigkeits- und Phasenreglern. Der Geschwindigkeitsregler hat die Aufgabe, die Band-Nenngeschwindigkeiten (23,39 mm/s bei PAL.SP und SECAM.SP bzw. 33,34 mm/s bei NTSC.SP) beizubehalten. Der Phasenregler dient zum Beibehalten der richtigen Bandgeschwindigkeit während der Aufnahme und zum Synchronisieren der Videospuren mit den Videoköpfen während der Wiedergabe. Der Aufnahme-Steuerimpuls (REC-CTL) wird vom ankommenden Synchronsignalgemisch erzeugt und durch den Steuer-/Tonkopf (A/C) während der Aufnahme auf die Steuerspur aufgenommen. Während der Wiedergabe wird der aufgenommene Steuerimpuls (PB-CTL) wiedergegeben und als Videospurpositions-Information benutzt, um die Videospur mit dem Videokopf zu synchronisieren. Die Bandantriebs-Servoschaltung besteht aus drei integrierten Schaltkreisen, d.h. aus dem Hauptservokreis IC601, Bandantriebs-Trei-

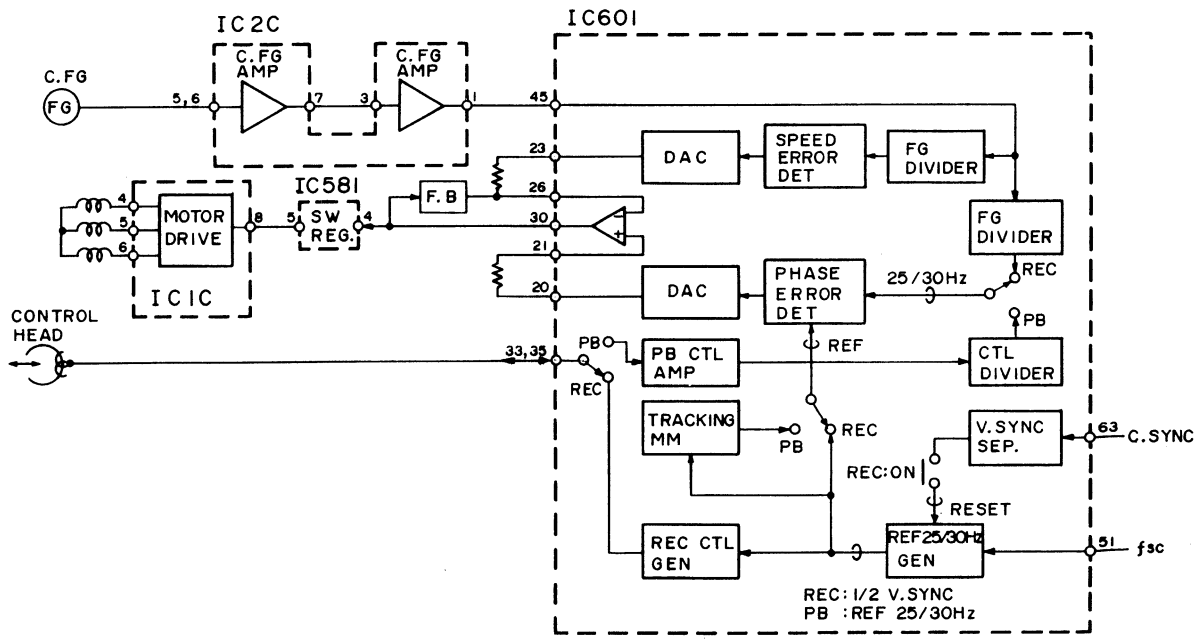


Abb. 1-8 Bandantriebs-Servosteuerung

ber IC1C und C.FG-Verstärker IC2C. Die Drehzahl- und Phasenregler werden durch den IC601 verarbeitet, der Seriendaten vom S-µP (IC901) empfängt. IC601 benutzt die FG- und Bezugssignale vom Bandantriebsmotor zum Regeln der Drehzahl und die PB-CTL- und Bezugssignale (25/30) zum Regeln der Phase. Die Drehzahl- und Phasenfehler-Korrekturdaten werden durch den D/S-Umformer in eine Gleichspannung umgeformt, und die Drehzahl- und Phasenfehler-Korrekturspannungen werden zum Bandantriebs-Treiber IC1C hinzugefügt und diesem zugeleitet. Dadurch dreht sich der Bandantriebsmotor mit der Nenndrehzahl.

4-2 Bandantriebs-Geschwindigkeitsregler (Abb. 1-9 und 1-10)

Der Bandantriebs-Geschwindigkeitsregler wird vom IC601 verarbeitet. Um den IC601 auf die befohlene Betriebsart einzustellen, empfängt dieser vom S-µP über die Seriendatenleitung Betriebskodes (REC, ASBL, PB, PAUSE, STOP, CYK-IB, SEARCH, Bandgeschwindigkeit, F.FWD, REW usw.) Diese Kodes dienen zum Einstellen der Bandgeschwindigkeit, Umschalten der Betriebsart und Einstellen des Haltezustands usw. Das C.FG-Signal wird durch einen Verstärker im IC2C verstärkt und dann über den Stift 45 dem programmierbaren C.FG-Teiler im IC601 zugeleitet. Der programmierbare C.FG-Teiler teilt das C.FG-Signal auf. Das Teilungsverhältnis des C.FG-Teilers ist 1 in der SP-Betriebsart.

Das aufgeteilte C.FG-Signal wird dem Bandantriebs-Geschwindigkeitsfehler-Detektor zugeleitet, um die 11-Bit-Bandantriebs-Geschwindigkeitsfehler-Korrekturdaten zu erkennen. Die erkannten Fehlerkorrekturdaten werden durch den Digital-Analog-Umsetzer in ein Gleichstromsignal umgewandelt und vom Stift 23 des IC601 abgeleitet, um dann durch den Betriebsverstärker im IC601 zur Bandantriebs-Phasenfehler-Korrekturspannung hinzugefügt zu werden. Die Bandantriebs-Steuerspannung wird dem Geschwindigkeitsregeleingang am Stift 8 des Bandantriebs-Treibers IC1C zugeleitet. Der Betrieb des Bandantriebs-Treibers ist der gleiche wie derjenige des Trommeltreibers, außer daß die Drehrichtung des Motors durch den S-µP gesteuert wird. Der S-µP erzeugt das Drehrichtungs-Steuersignal (REVERSE) am Stift 63 leitet dieses dem Umkehreingangsstift 20 des IC1C zu. Während der Bandlaufumkehr ist der Ausgang vom S-µP am Stift 63 hochpegelig. Der Bandantriebsmotor hat die Aufgabe, dem Cassettenhalter-Mechanismus jedesmal dann Strom zuzuleiten, wenn sich der Laufwerkzustandsschalter in der Stellung "EJECT" befindet. Dieser Vorgang wird im System-Steuerstromkreis beschrieben. Außerdem wird die C.FG-Frequenz durch den S-µP überwacht, um sicherzustellen, daß das Band beim Einsetzen der Cassette gestrafft wird.

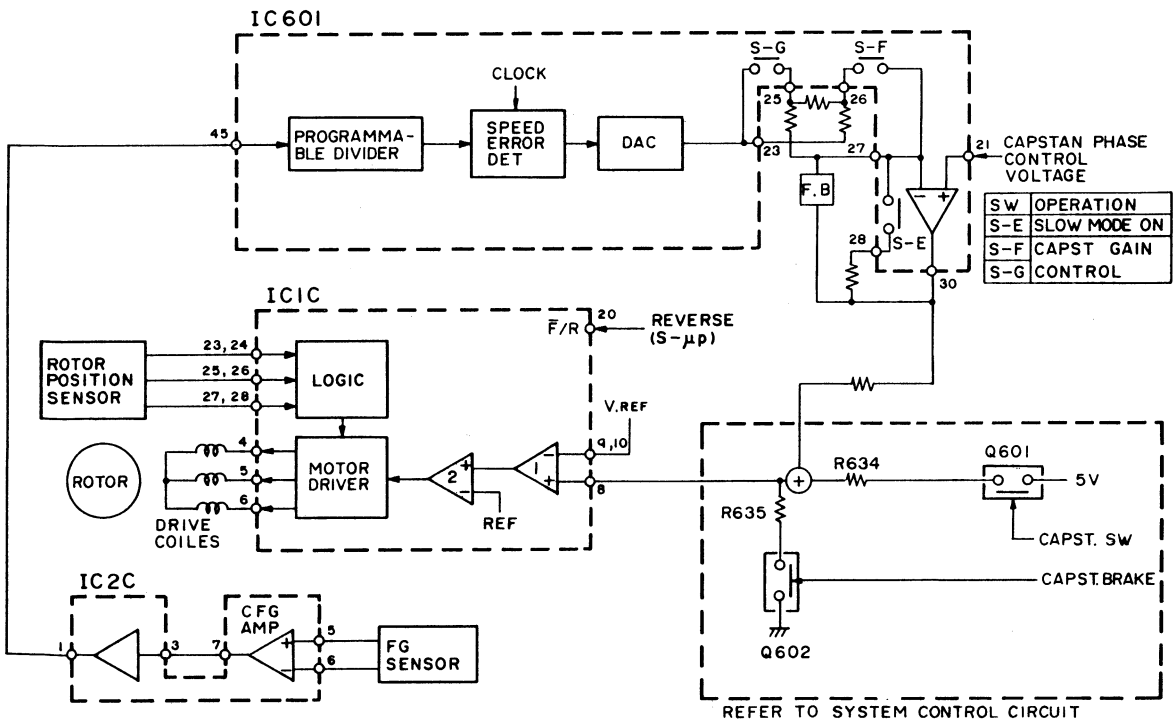


Abb. 1-9 Bandantriebs-Geschwindigkeitsregler

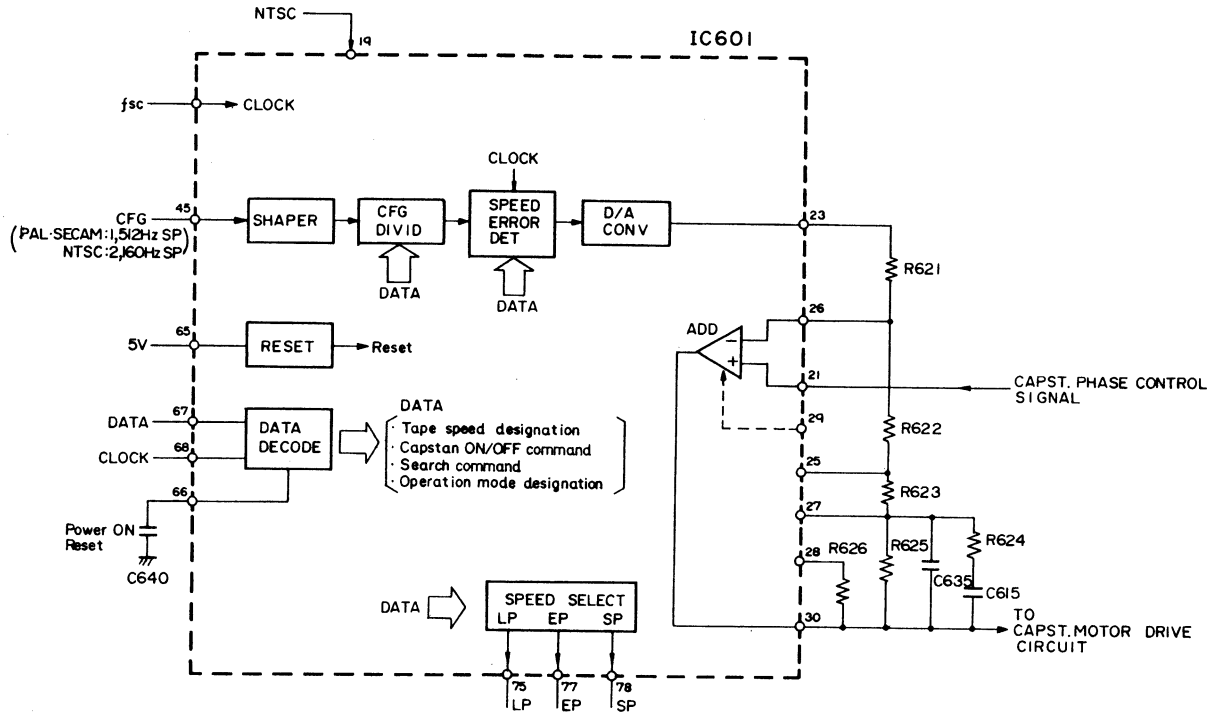


Abb. 1-10 Bandantriebs-Geschwindigkeitsregler-Verarbeitung

4.3. Bandantriebs-Phasenregler (Abb. 1-11 und 1-12)

Das Bandantriebs-Phasenservosystem wird eingeschaltet, wenn die Bandgeschwindigkeit während der Aufnahme und Wiedergabe die Nenngeschwindigkeit erreicht. Das Bandantriebs-Phasenservosystem wird durch den integrierten Hauptservosystem-Verarbeitungs-Schaltkreis IC601 verarbeitet. Der Phasenfehlerdetektor im IC601 vergleicht die Phase des Bezugssignals REF25Hz (PAL und SECAM) bzw. REF30Hz (NTSC) mit derjenigen des Vergleichssignals C.FG oder CTL.

Das Vergleichssignal (C.FG 25/30Hz oder CTL) hängt von der Betriebsart ab. Bei der Aufnahme wird das Bandantriebs-FG-Signal benutzt. Bei der Wiedergabe findet der Steuerspurimpuls (CTL) Anwendung. Der CTL-Impuls wird vom ankommenden Bildsynchronisierungssignal erzeugt und während der Aufnahme durch den Steuer-/Tonkopf (A/C) auf die Steuerspur aufgenommen. Das Aufnahme-Steuersignal (CTL) wird durch den Aufnahme-Steuerimpulsgenerator (REC CTL GEN) im IC601 vom ankommenden Bildsynchronisierungssignal erzeugt. Das Tastverhältnis des Aufnahme-Steuerimpulses ist umschaltbar, und dieses wird durch die INDEX-Daten vom S-µP gesteuert. Der Aufnahme-Steuerimpuls wird von den Stiften 33 und 35 des IC601 abgeleitet, dem Steuer-/Tonkopf (A/C) zugeleitet und auf die Steuerspur augenommen. Bei der Wiedergabe wird der Steuerimpuls vom Steuer-/Tonkopf (A/C) aufgenommen, durch einen Verstärker im IC607 verstärkt, durch einen Impulsformer im IC601 geformt und dem programmierbaren Steuerteiler zugeleitet. Die Steuerfrequenz hängt von der Bandgeschwindigkeit ab. Der programmierbare Steuerteiler teilt den Steuerimpuls so auf, daß die geteilte Frequenz 30 Hz beträgt, wobei das Teilungsverhältnis von der Bandgeschwindigkeit bestimmt wird.

Bezugssignal (REF25/30Hz)

Das 25/30Hz-Bezugssignal wird während der Aufnahme und Wiedergabe gemeinsam benutzt. Bei der Aufnahme ist die Phase des Bezugssignals (REF25/30Hz) mit derjenigen des durch 2 geteilten ankommenden Bildsynchronsierungssignals synchronisiert. Bei der Wiedergabe ist die Phase des Bezugssignals (REF25/30Hz) regelbar, um eine Band-Austauschbarkeit zu erzielen, und sie wird durch den monostabilen Spurlage-Multivibrator im IC601 gesteuert. Die Verzögerungszeit wird über die Seriendatenleitung durch den S-µP (IC901) bestimmt. Die Verzögerungszeit wird beim Drücken der Spurlage-Aufwärtstaste länger und beim Drücken der Spurlage-Abwärtstaste kürzer. Der Phasenfehlerdetektor vergleicht die Phase des Vergleichssignals (C.FG oder CTL) mit derjenigen des Bezugssignals (REF25/30Hz), um die 10-Bit-Phasenfehler-Korrekturdaten zu erkennen. Die Phasenfehler-Korrekturdaten werden einem Digital-Analog-Umsetzer zugeleitet, um die digitalen Phasenfehlerdaten in ein Gleichstromsignal umzuwandeln. Das gleichstrom-umgewandelte Phasenfehlersignal wird vom Stift 20 des IC601 abgeleitet, zur Geschwindigkeitsfehler-Anschlußspannung hinzugefügt und dem Bandantriebs-Treiber zugeleitet.

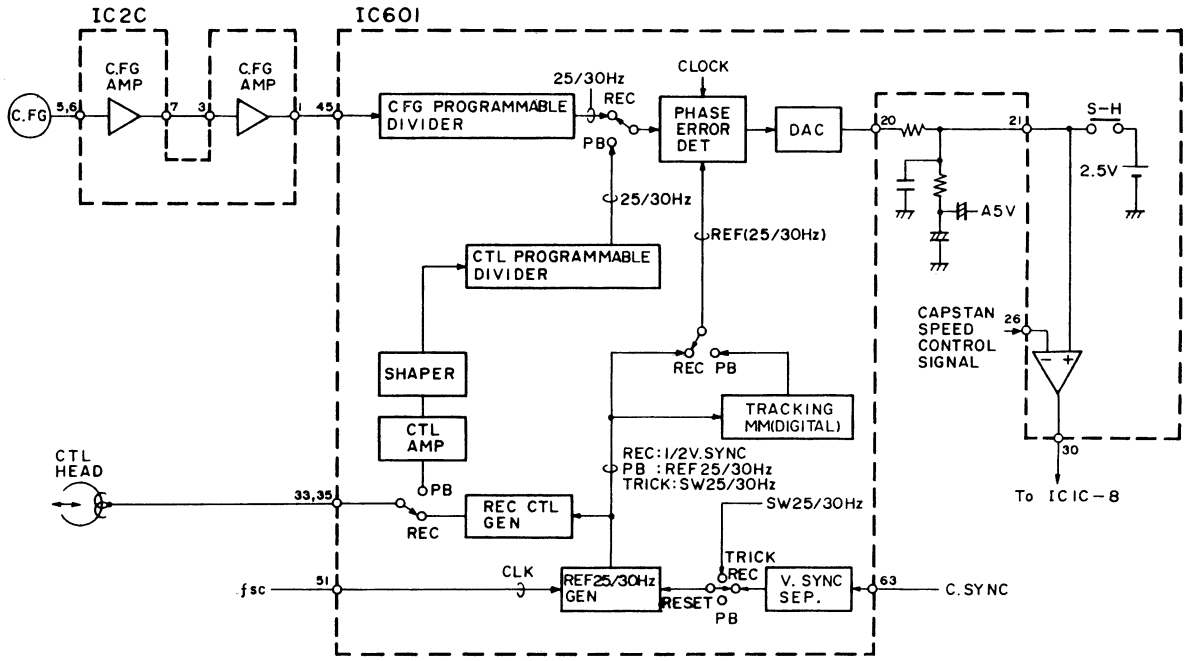


Abb. 1-11 Bandantriebs-Phasenregler

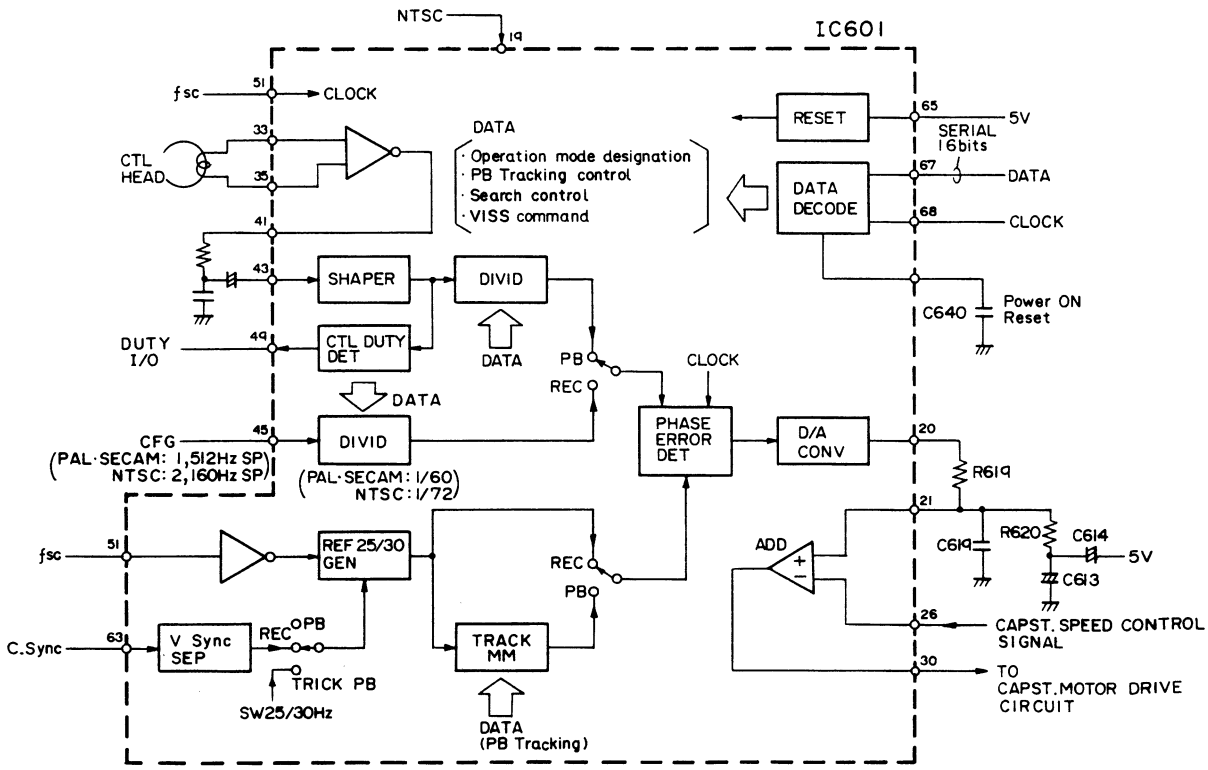
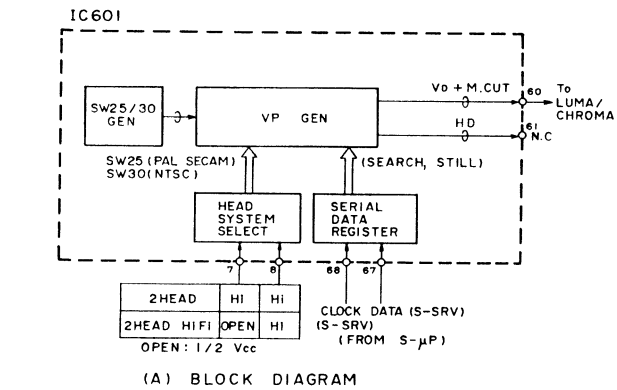


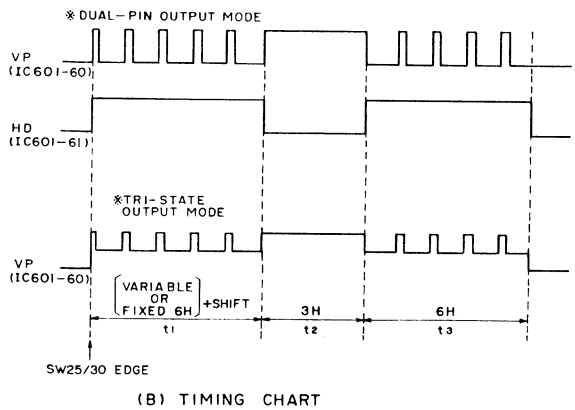
Abb. 1-12 Bandantriebs-Phasenreglerverarbeitung

5. GENERATOR FÜR KÜNSTLICHES SYNCHRONSIGNAL (ABB. 1-13 UND 1-14)

Dieser Generator erzeugt ein künstliches Synchronsignal, das anstelle des in den Suchlauf- und Standbild-Betriebsarten fehlenden Bildsynchronisierungssignals zugeleitet wird. Dieses künstliche Synchronsignal besteht aus einem Bildsynchronisierungssignal und einem künstlichen Horizontalsynchronisierungssignal. Wie aus dem Blockschaltbild (A) der Abb. 1-13 ersichtlich ist, empfängt der VP-Generator die Betriebsart und 2-Kopf/DA 4-Kopf-Daten usw. vom Seriendatenregister

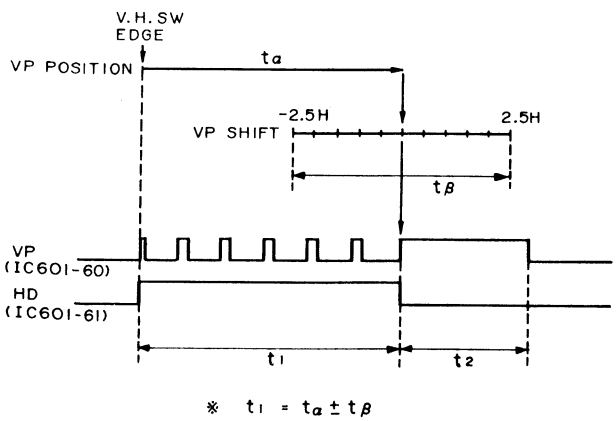


(A) BLOCK DIAGRAM



(B) TIMING CHART

Abb. 1-13 Generator für künstliches Synchronsignal



※ $t_1 = t_\alpha \pm t_\beta$

Abb. 1-14 VP-POSITION (ta) & VP-VERSCHIEBUNG (tß)

und außerdem den Ausgang des SW25/30-Generators, und er erzeugt den künstlichen Bildsynchronisierungsimpuls, der im Ablaufdiagramm (B) der Abb. 1-13 dargestellt wird. Der VP-Generator leitet einen Vertikalimpuls (VP) am Stift 60 und einen Klemmimpuls (HD) ab, um den Horizontalimpuls am Stift 61 festzuhalten. Bei diesem Modell wird der HD-Impuls nicht benutzt. Der VP-Ausgang kann die in der "Tabelle 1-6 Seriendaten" gezeigten drei Zustände haben, und bei diesem Modell wird ein Dreizustandsausgang verwendet. Zum VP-Signal gehört ein Monitor-Trennsignal, das der Videoschaltung zugeleitet wird. Nur der künstliche Bildsynchronisierungsimpuls wird dem Videosignal in herkömmlichen Modellen zugeleitet. Zusätzlich zum künstlichen Bildsynchronisierungsimpuls wird der künstliche Horizontalsynchronisierungsimpuls ebenfalls dem Videosignal in diesem Modell zugeleitet. Dadurch ist es möglich, die Verzerrung infolge eines Synchronisierungsfehlers während der Trickwiedergabe-Betriebsarten zu verringern.
Abb. 1-14 zeigt die künstliche Bildsynchronisierungsposition (t2) und den Verschiebebetrag (tß). tα zeigt die Periode der Flanke für die Videokopfumschaltung (SW25/30) bis zum Beginn der Bildsynchronisierungsperiode (t2). Diese Periode ist gemäß Tabelle 1-2 während der Standbild-Betriebsart je nach dem Kopfsystem und den Köpfen CH-1/CH-2 unveränderlich oder veränderlich.

Tabelle 1-2 tα

BETRIEBSART	CH-1	CH-2
2-Kopf	Unveränderlich	Veränderlich

ta ist ungefähr 6H in der unveränderlichen Betriebsart und ungefähr 3H - 11,7H in der veränderlichen Betriebsart. tα kann in der Standbild-Betriebsart durch die Spurlage-Aufwärts- und Abwärtstasten verändert werden, und die Änderungsdaten werden im programmierbaren Festwertspeicher mit elektrisch änderbarem Inhalt (EAROM) gespeichert. Der Änderungsbetrag (N) liegt zwischen 0 und 31 (5 Bits). Die Daten im erwähnten Speicher (EAROM) werden jedoch im Anfangszustand benutzt. In der Suchlauf-Betriebsart ist tα sowohl für CH-1 als auch für CH-2 stets unveränderlich. Die Tabelle 1-3 zeigt den Verschiebebetrag des künstlichen Bildsynchronisierungssignals tß. Bei diesem Modell wird der Verschiebebetrag durch die Seriendaten vom S-μP auf "0.0H" festgelegt.

Tabelle 1-3 Verschiebebetrag des künstlichen Bildsynchronisierungssignals (tß)

Bit	13	12	11	10	9	8		3	2	1	Verschiebebetrag
				0	0	0					0,0H
				0	0	1					0,5H
	-	-	-	0	1	0		1	0	1	1,0H
				0	1	1					1,5H
				1	0	0					2,0H
				1	0	1					2,5H

Die Tabelle 1-4 zeigt den verschobenen Kanal und die Richtung der Verschiebung. Der verschobene Kanal und die Richtung der Verschiebung werden durch die Seriendaten vom S-µP festgelegt. Die Tabelle stellt die Verschieberichtung durch + und - dar; + ist die Richtung für Verzögerung. Die in der Tabelle 1-4 angegebenen Funktionen werden jedoch nicht für dieses Modell benutzt.

Tabelle 1-4 Verschobener Kanal und Verschieberichtung

Bit	13	12	11	10	9	8	3	2	1	CH-1	CH-2
	0 - 1	0	0	-						Unveränderlich	Unveränderlich
	0	0	1	-						Unveränderlich	Verschiebung +
	1	0	1	-			1	0	1	Unveränderlich	Verschiebung -
	0	1	0	-						Verschiebung +	Unveränderlich
	1	1	0	-						Verschiebung -	Unveränderlich
	0	1	1	-						Verschiebung -	Verschiebung +
	1	1	1	-						Verschiebung +	Verschiebung -

6. SERIENDATENÜBERTRAGUNG (ABB. 1-15)

Der integrierte Servo-Schaltkreis IC601 empfängt Betriebsartendaten vom S-µP über die Seriendatenleitung. Bei diesem Modell empfängt er auch verschiedenartige Steuerdaten, wie aus Abb. 1-15 ersichtlich ist. Es sind zwei Übertragungsleitungen vorhanden, d.h. CLOCK am Stift 68 und DATA am Stift 67, und die Serientaktfrequenz beträgt ungefähr 0,5 MHz. Die Daten bestehen aus 16 Bits, und es gibt vier Daten-Betriebsarten. In der ersten Betriebsart werden die PB-Daten verarbeitet, die hauptsächlich die Wiedergabegeschwindigkeits-Wahldaten umfassen und zu denen die Daten für Index-Suchlauf, Vorlauf/Rücklauf, Wahl der Wiedergabegeschwindigkeit, fH-Korrektur sowie PB/REC/V.DUB/ASBL-Betriebsartendaten und die Daten für Bandantriebshalt, Trommelhalt und Bandgeschwindigkeit gehören. Das 0 Bit ist der Adresse 0 zugeordnet. Bei der zweiten Daten-Betriebsart handelt es sich um eine VP-Betriebsart, die hauptsächlich die Daten der künstlichen Bildsynchronisierung (VP) umfaßt und zu denen die Daten für die VP-Ein-/Ausschaltung, Verschieberichtung, Wahl des Verschiebekanals, VP-Verschiebebetrag und Verschiebeposition gehören. Die 2 - 0 Bits sind der Adresse 101 zugeordnet. Die dritte Daten-Betriebsart verarbeitet die Steuerdaten (CTL), zu denen Daten für Taktwahl, Verzögerungsbetrag der Aufnahmesteuerung (REC CTL), Wahl des Verschiebekanals, Wahl der VP-Dauer, REF-Wahl und Zeitlupen-A/B-Wahl gehören; die Adresse ist 011. In der vierten Betriebsart werden die Spurlagedaten verarbeitet, die hauptsächlich die Wiedergabe-Spurlagedaten umfassen und zu denen Daten für die Wiedergabe-Spurlage und Wahl des Betriebsartenausgangs gehören; die Adresse ist 111. Alle Trickwiedergabe-Betriebsarten, wie z.B. Schnellvorlauf, Rückspulung, Vorwärts- und Rückwärts-Suchlauf, Zeitlupe usw., gehören zu den Daten für Vorlauf/Rücklauf und Wahl der Wiedergabegeschwindigkeit. Einzelheiten der Daten werden in Tabelle 1-5 gezeigt.

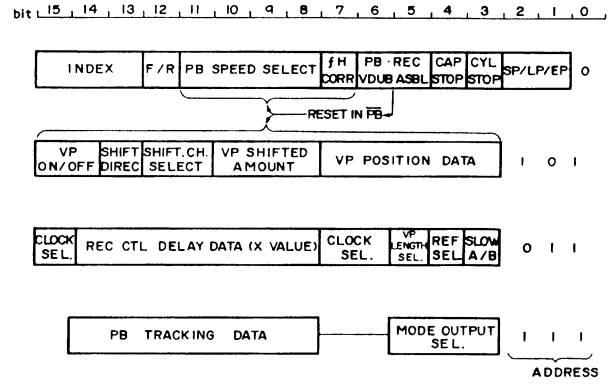


Abb. 1-15 Seriendatenformat

TABELLE 1-5 SERIENDATEN (PB-DATEN)

15 14 13 12	11 10 9 8	7 6 5 4	3 2 1 0	
			0 0 0	SP
			0 1 0	LP
			1 0 0	SLP
			0 0	CYL STOP & CAP PHASE Fix
			1 0	CYL ON
		0	0	CAPSTAN STOP
		1	0	CAPSTAN ON
		0 0	0	REC
		0 1	0	ASBL
		1 0	0	V-DUB
		1 1	0	PB
		0 1 1	0	NORMAL
		1 1 1	0	fH CORRECT ON
	0 0 0 0	1 1	0	SP x 1 LP x 1 SLP x 1
	0 0 0 1	1 1	0	2 2 2
	0 0 1 0	1 1	0	3 3 3
	0 0 1 1	1 1	0	3 5 5
	0 1 0 0	1 1	0	4 7 9
	0 1 0 1	1 1	0	5 9 15
	0 1 1 0	1 1	0	7 13 21
	0 1 1 1	1 1	0	9 17 27
	1 0 0 0	1 1	0	12 23 35
	1 0 0 1	1 1	0	15 29 45
	1 0 1 0	1 1	0	3 5 9
	1 0 1 1	1 1	0	7 7 7
	1 1 0 0	1 1	0	10 10 10
	1 1 0 1	1 1	0	11 11 11
	1 1 1 0	1 1	0	SLOW 1 CAP PHASE FIX
	1 1 1 1	1 1	0	SLOW 2 CAP PHASE FIX,CYL PHASE FIX
0			0	FWD
1			0	REV.
0 0 0			0	DUTY DET. MODE
0 0 1			0	DUTY DET. MODE INDEX REC FF RESET
0 1 0			0	INDEX MODE
0 1 1			0	INDEX MODE INDEX REC FF RESET
1 0 0			0	INDEX MODE INDEX DET. FF RESET
1 0 1			0	INDEX MODE INDEX DET. FF RESET,
			0	INDEX REC FF RESET
1 1 0			0	INDEX MODE INDEX WRITE
1 1 1			0	WRITE MODE INDEX REC FF RESET

TABELLE 1-6 SERIENDATEN (SPURLAGE, VP-DATEN)

15 14 13 12	11 10 9 8	7 6 5 4	3 2 1 0	
MSB ★ ★ ★	LSB ★ ★★★		1 1 1	PB. TRACKING DATA (MODE OUT CTL) A B C D E
			0 1 1 1	CFG C/D CTL C/D
			1 1 1 1	CFG CFG30 (REC)
		0 0	1 1 1	SP SP LP
		0 1	1 1 1	SP SLP LP
		1 0	1 1 1	CTL DEL H-OSC NOISE CNTR DET.
		1 1	1 1 1	CAP PREF. CYL.FG CYL.PG
		MSB LSB ★★★★★	1 0 1	VP POSITION DATA
	0 0 0		1 0 1	VP SHIFT AMOUNT 0.0H
	0 0 1		1 0 1	VP SHIFT AMOUNT 0.5H
	0 1 0		1 0 1	VP SHIFT AMOUNT 1.0H
	0 1 1		1 0 1	VP SHIFT AMOUNT 1.5H
	1 0 0		1 0 1	VP SHIFT AMOUNT 2.0H
	1 0 1		1 0 1	VP SHIFT AMOUNT 2.5H
0	0		1 0 1	VP SHIFT SEL CH-1 FIX CH-2 FIX
0	1		1 0 1	VP SHIFT SEL CH-1 FIX CH-2 SHIFT
1	0		1 0 1	VP SHIFT SEL CH-1 SHIFT CH-2 FIX
1	1		1 0 1	VP SHIFT SEL CH-1 SHIFT CH-2 SHIFT
0			1 0 1	VP SHIFT DIRECTION (+)
1			1 0 1	VP SHIFT DIRECTION (-)
0 0			1 0 1	VP OFF
0 1			1 0 1	VP ON (DUAL PORT OUTPUT)
1 0			1 0 1	VP ON (TRI-STATE OUTPUT)
1 1			1 0 1	VP MONITOR CUT

TABELLE 1-7 SERIENDATEN (STEUERUNGS-VERZÖGERUNGSDATEN)

15 14 13 12	11 10 9 8	7 6 5 4	3 2 1 0	
MSB ★ ★ ★	LSB ★ ★★★		0 1 1	REC CTL DELAY DATA (X VALUE CORRECT.*)
		0	0 1 1	REF SEL NOR. ASBL REC
		1	0 1 1	REF SEL FIELD DET ASBL REC
		0	0 1 1	VP SEL. NOR.
		1	0 1 1	VP SEL. +6H PAL
1		0 0	0 1 1	CLOCK SEL 3 fsc
0		1 1	0 1 1	CLOCK SEL fsc
		*	0 0 1 1	SLOW A
		*	1 0 1 1	SLOW B
		*	0 0 0 1	TEST MODE

KAPITEL 2 SYSTEM-STEUERSTROMKREIS

1. STEUERUNG DURCH DIE ZEITSCHALTUHR T-µP

1-1 Allgemeines (Abb. 2-1)
Abb. 2-1 zeigt die Gesamtbeziehung zwischen dem IC901 (S-µP), IC1901 (T-µP), IC1904 (ZEICHENGENERATOR) und TU501 (TUNER). Die Betriebsvorgänge des IC1904 und TU501 werden durch die Digitaldaten vom IC1901 gesteuert. IC901 und IC1901 leiten mit Hilfe von Datenbusleitungen einander Digitaldaten zu.

1-2 Zeitschaltuhr-µP-Schaltung (Abb. 2-2)

1-2-1 Stromversorgungs-, Rückstell-, Oszillatorschaltungen
Eine Spannung von 5 V wird an den Stromversorgungsstift 24 und Massestift 42 angelegt. Die Rückstellschaltung besteht aus IC1903 und Q1901. Wenn die Spannung von 5 V auf unter 2,3 V abfällt, gibt der integrierte Rückstell-Schaltkeis IC1903 über den Stift 1 einen niederpegeligen Ausgang ab, um Q1901 einzuschalten und er leitet dem Rückstell-Eingangsstift (RESET) 39 einen hochpegeligen Ausgang zu, um die Zeitschaltuhr µP (im folgenden Text als T-µP abgekürzt) zurückzustellen. Wenn die 5V-Stromversorgung wieder auf 2,3 V oder höher ansteigt, wird der Stift 39 niederpegelig, um die Zeitschaltuhr T-uP zurückzustellen. Bei dem mit den Stiften 43 und 44 verbundenen CX1901 handelt es sich um einen 32kHz-Oszillator. Das erzeugte 32kHz-Signal wird als Taktsignal für die Zeitzählung in der Zeitschaltuhr T-µP benutzt.
Der mit den Stiften 40 und 41 verbundene CX1902 ist ein 4MHz-Oszillator. Das erzeugte 4MHz-Signal wird als Taktsignal für alle Vorgänge benutzt, jedoch mit Ausnahme der Zeitzählung in der Zeitschaltuhr T-µP. Beim Auftreten eines Stromausfalls hört der CX1902 bei 4 MHz zu oszillieren auf, und er öffnet alle Ausgangstore, um den Stromverbrauch zu verringern.
Der Stift 22 (V.DET) empfängt den Ausgang vom integrierten V.DET-Schaltkreis IC1912.
IC1912 (V.DET) überwacht die Betriebsspannung. Wenn sie auf unter 4,15 V abfällt, gibt der IC1912 einen niederpegeligen Ausgang ab, um zu erkennen, wenn ein Stromausfall auftritt, das Netzkabel getrennt wird und der Akku angeschlossen oder entladen ist. Wenn der Stift 22 niederpegelig wird, hört die Zeitschaltuhr T-µP mit den 4MHz-Schwingungen auf, und sie stellt sich auf die Stromschutz-Betriebsart ein.

1-2-2 Verkehr mit dem IC901 (S-µP) und der Steuerung für Ein-/Ausschaltung

(1) Datenübertragung (Abb. 2-3)
Die Stifte 21 (SYC.C.S), 25 (S.CLOCK), 26 (S.DATA) und 27 (T.DATA) der Zeitschaltuhr T-µP bilden Zweirichtungs-Seriendatenübertragungsleitungen, und diese Stifte sind mit den Stiften 8, 25, 27 und 26 des integrierten Systemsteuerungs-µP-Schaltkreises IC901 (im folgenden Text als S-µP abgekürzt) verbunden. Das Datenformat wird in Abb. 2-3 gezeigt.
Während der Stift 8 (BATT O/CS) des IC901

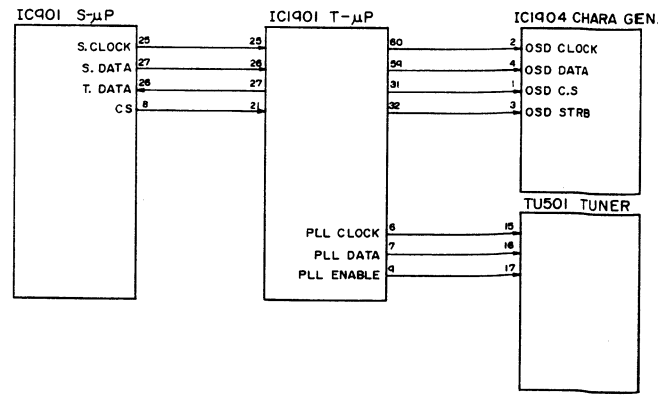


Abb. 2-1 Steuersystem-Anschlußplan

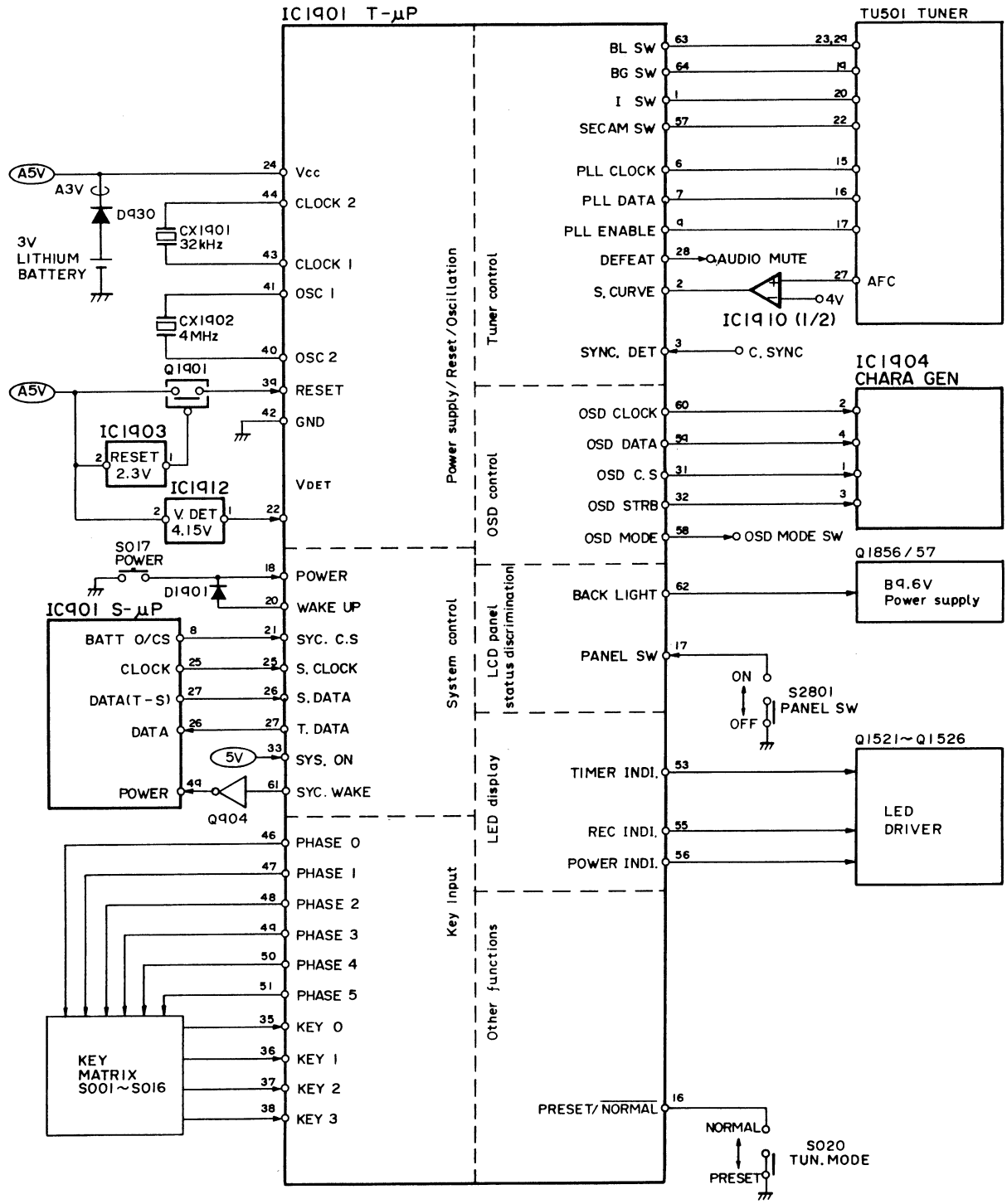


Abb. 2-2 Liste der T-µP-Funktionen

niederpegelig ist, werden 8-Bit-Seriendaten gleichzeitig in beiden Richtungen übertragen. Eine Einheit von S.DATA besteht aus 32 Bits, und 8-Bit-Daten werden alle 1 ms viermal übertragen, um eine Dateneinheit zu bilden.

Tabelle 2-1 S.DATA-Format

Wie oft	b 7	b 6	b 5	b 4	b 3	b 2	b 1	b 0
1	0	0	S 1	S 0	C33	C32	C31	C30
2	0	1	S 3	S 2	C23	C22	C21	C20
3	1	0	E P	T C	C13	C12	C11	C10
4	1	1	B 1	B 0	C03	C02	C01	C00

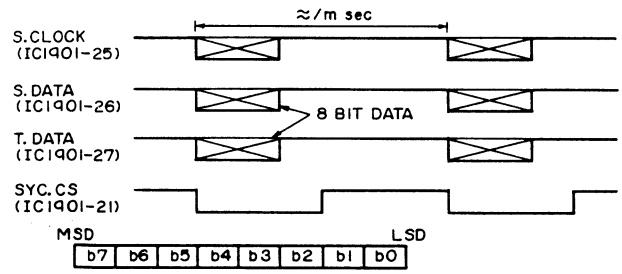


Abb. 2-3 Datenformat zwischen Mikroprozessoren (T-µP und S-µP)

2 Bits b7 und b6 zeigen an, wie oft Daten übertragen worden sind.
S0 - S3 zeigen die Betriebsart (den Status) des Gerätes an, und Einzelheiten sind aus der Tabelle 2-2 ersichtlich.
A.DUB und V.DUB werden bei diesem Modell nicht benutzt.

Tabelle 2-2 STATUS (S3 - S0)

S3	S2	S1	S0	Status
0	0	0	0	NICHT ANDERWEITIG VORGESEHEN
0	0	0	1	WIEDERGABE
0	0	1	0	AUFNAHME
0	0	1	1	(TONÜBERSPIELEN)
0	1	0	0	(BILDÜBERSPIELEN)
0	1	0	1	STANDBILD
0	1	1	0	-
0	1	1	1	VORWÄRTS-SUCHLAUF
1	0	0	0	RÜCKWÄRTS-SUCHLAUF
1	0	0	1	SCHNELLVORLAUF
1	0	1	0	RÜCKSPULUNG
1	0	1	1	STOPP
1	1	0	0	STOPP-PAUSE
1	1	0	1	AUFNAHME-PAUSE
1	1	1	0	ZEITSCHALTUHR-AUFNAHME
1	1	1	1	FEUCHTIGKEIT

EP zeigt die Bandgeschwindigkeit gemäß Tabelle 2-3 an.
TC zeigt den Bandzustand (Vorhandensein/Nichtvorhandensein des Bandes) gemäß Tabelle 2-4 an. B0 und B1 zeigen die vier Akkuzustände gemäß Tabelle 2-5 an.
C00 - C33 zeigen Bandzählwerk/Restzeit gemäß Tabelle 2-6 an.

Tabelle 2-3 Bandgeschwindigkeit

EP	BANDGESCHWINDIGKEIT
0	SP
1	LP-EP

Tabelle 2-4 Vorhandensein/Nichtvorhandensein des Bandes

TC	ZUSTAND
0	BAND vorhanden
1	BAND nicht vorhanden

Tabelle 2-5 Akkuzustand

B1	B2	Anzeige
0	0	VOLL
0	1	NORMAL
1	0	SCHWACH
1	1	LEER (ABSCHALTUNG)

Tabelle 2-6 Bandzählwerk/Restzeit-Anzeige

Anzeigeart		C33 - C30	C23 - C20	C13 - C10	C03 - C00
Zählwerk		9-0 HÖCHSTWERTIGE STELLE	9-0	9-0	9-0 NIEDRIGSTWERTIGE STELLE
Rest-zeit	T-160	SA	Stunde	Minute	
	T-120	SB	Stunde	Minute	

In der Restzeit-Anzeigeart werden alle Bits von C33 bis C00 auf D (1101) eingestellt, bis der Rechenwert ermittelt wird und Balken "-" angezeigt werden.
T.DATA besteht aus 8-Bit-Daten, die wie unten gezeigt zweimal übertragen werden.

HÖCHSTWERTIGES BIT					NIEDRIGSTWERTIGES BIT		
0	X1	X2	K4	K3	K2	K1	K0
1	X3	X4	X5	X6	0	D1	D0

Die Daten werden seriell vom niedrigstwertigen Bit (LSB) übertragen, um zwischen den ersten und zweiten Reihen unterscheiden zu können.
K0 - K4 sind Befehlsdaten, die wie aus der Tabelle 2-7 ersichtlich angeordnet sind. Eingeklammerte Befehle in der Tabelle 2-7 werden bei diesem Modell nicht benutzt.
X1 - X6 sind Statusdaten in Ein-Bit-Einheiten, die wie aus der Tabelle 2-8 ersichtlich angeordnet sind. X1 und X2 sind Bandgeschwindigkeitsdaten und Statusdaten für normale Aufnahme/Zeitschaltuhr-Aufnahme. X3 und X4 sind Wahldaten der Ziele und Bandgeschwindigkeiten (eine oder zwei). X5 und X6 werden nicht benutzt. D0 und D1 sind 2 Bits, die eine von drei Anzeigearten, d.h. Bandzählwerk, Speicherzählwerk und Bandrestzeit, wählen.

Tabelle 2-7 Befehlsdaten (K0 - K4)

K3 K2 K1 K0	K4 = 0	K4 = 1
0	NICHT ANDERWEITIG VORGESEHEN	(NICHT ANDERWEITIG VORGESEHEN)
1	SCHNELLVORLAUF	ZÄHLWERKRÜCKSTELLUNG
2	STOPP	(ANZEIGE)
3	RÜCKSPULUNG	(ZEIT/DATUM)
4	WIEDERGABE	(UMSCHALTUNG)
5	STANDBILD	(EINSTELLUNG)
6	(TONÜBERSPIELEN)	AUFNAHME
7	(BILDÜBERSPIELEN)	(STANDBILD/PAUSE)
8	(SCHNELLVORLAUF)	-
9	(NICHT ANDERWEITIG VORGESEHEN)	-
A	(SELBSTAUSLÖSER)	-
B	(INTERVALLAUFNAHME)	-
C	(AUFNAHMEÜBERPRÜFUNG)	-
D	(PAUSE)	-
E	(VISS)	-
F	(EIN-/AUSBLENDEN)	-

Tabelle 2-8 Statusdaten (X1 - X6)

X1	0 : SP	1 : EP
X3	0 : NORMAL	1 : ZEITSCHALTUHR-AUFNAHME
X3	0 : HITACHI	1 : ANDERE
X4	0 : NUR SP	1 : LP.EP/SP

Tabelle 2-9 Anzeigewahldaten (D0, D1)

D1	D0	ANZEIGEART
0	0	WIRD NICHT VERWENDET.
0	1	ZÄHLWERK
1	0	ZÄHLWERK + SPEICHER
1	1	RESTZEIT

(2) Steuerung der Ein-/Ausschaltung (Abb.2-4)

Bei Betätigung des Netzschalters S017 wird dem Stift 18 (POWER) ein niederpegeliger Eingang zugeleitet. Gleichzeitig wird auch der Stift 20 (WAKE UP) über D1901 niederpegelig gemacht, und die Zeitschaltuhr T-µP beginnt zu laufen. Die Zeitschaltuhr T-µP gibt dann sofort einen niederpegeligen Impuls mit einer Dauer von ca. 150 ms über den Stift 61 (SYC.WAKE) ab, wie aus Abb. 2-4 (A) ersichtlich ist, um die Systemsteuerung S-µP über die Umkehrstufe Q904 in Betrieb zu setzen. Wenn die Systemsteuerung S-µP in Betrieb gesetzt wird, gibt dieser ein hochpegeliges Signal über den Stift 30 (POWERON) ab, um die Sperrwandlerschaltung zu betreiben.
Dann wird die 5V-Stromleitung aktiviert, und diese Spannung von 5 V wird dem Stift 33 (SYS.ON) der Zeitschaltuhr T-µP zugeleitet.
Durch diesen Vorgang informiert die Systemsteuerung S-µP die Zeitschaltuhr T-µP, daß die Systemsteuerung S-µP in Betrieb gesetzt worden ist, wonach das gesamte System in Betrieb gesetzt wird.
Bei Betätigung des Netzschalters zum Ausschalten des Gerätes gibt die Zeitschaltuhr T-µP einen niederpegeligen Impuls über den Stift 61 (SYC WAKE) auf die gleiche Weise wie in Abb. 2-4 (B) gezeigt ab, und sie erkennt, daß der Stift 33 (SYS.ON) niederpegelig wird. Bis zu drei Erkennungsvorgänge werden durchgeführt.

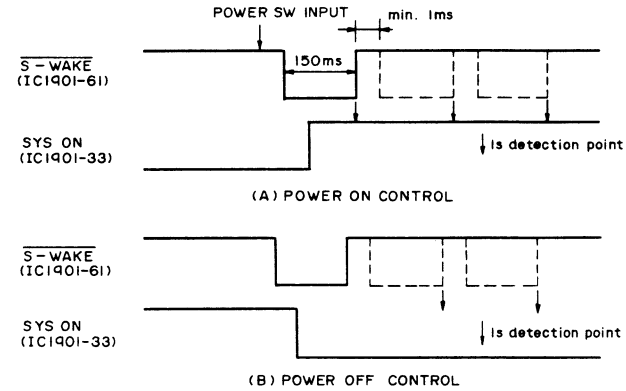


Abb. 2-4 Steuerung der Ein-/Ausschaltung

1-2-3 Tasteneingabe (Abb. 2-5)
Die Tasteneingabeschaltung besteht aus einer 24-Wert-Matrize, den 6 Phasenausgängen (PHASE) der Zeitschaltuhr T-µP sowie 4 Tasteneingängen (KEY), wie aus den Abbildungen 2-2 und 2-5 ersichtlich ist.
Die Zeitschaltuhr T-µP eingeklammerten Funktionen auf, die bei diesem Modell jedoch nicht benutzt werden.
Durch einmaliges Drücken der OSD-Taste (S003) wird die OSD-Betriebsart wirksam gemacht.
Wird die OSD-Taste zweimal gedrückt, funktioniert das Bandzählwerk als Speicherzählwerk; bei dreimaligem Drücken der Taste wird die Bandrestzeit angezeigt, und bei viermaligem Drücken der Taste wird die OSD-Betriebsart aufgehoben, d.h. der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt.

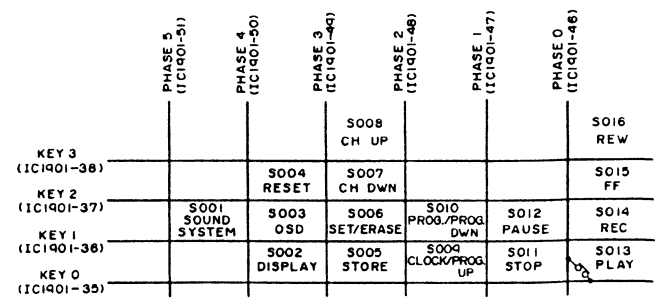


Abb. 2-5 Tastenmatrize

1-3 OSD-Steuerung (Abb. 2-6)
Abb. 2-6 ist ein Blockschaltbild des OSD-Steuerstromkreises in diesem Modell. Dieser Stromkreis besteht aus IC1901 (TµP), der das gesamte System steuert, IC1904 (CHARA.GEN), der das Zeichensignal erzeugt, IC1906 (VIDEO MIX) und IC1907 (SYNC.SIG.GEN), der ein Signal für schwarzen Hintergrund in der OSD-Betriebsart erzeugt.

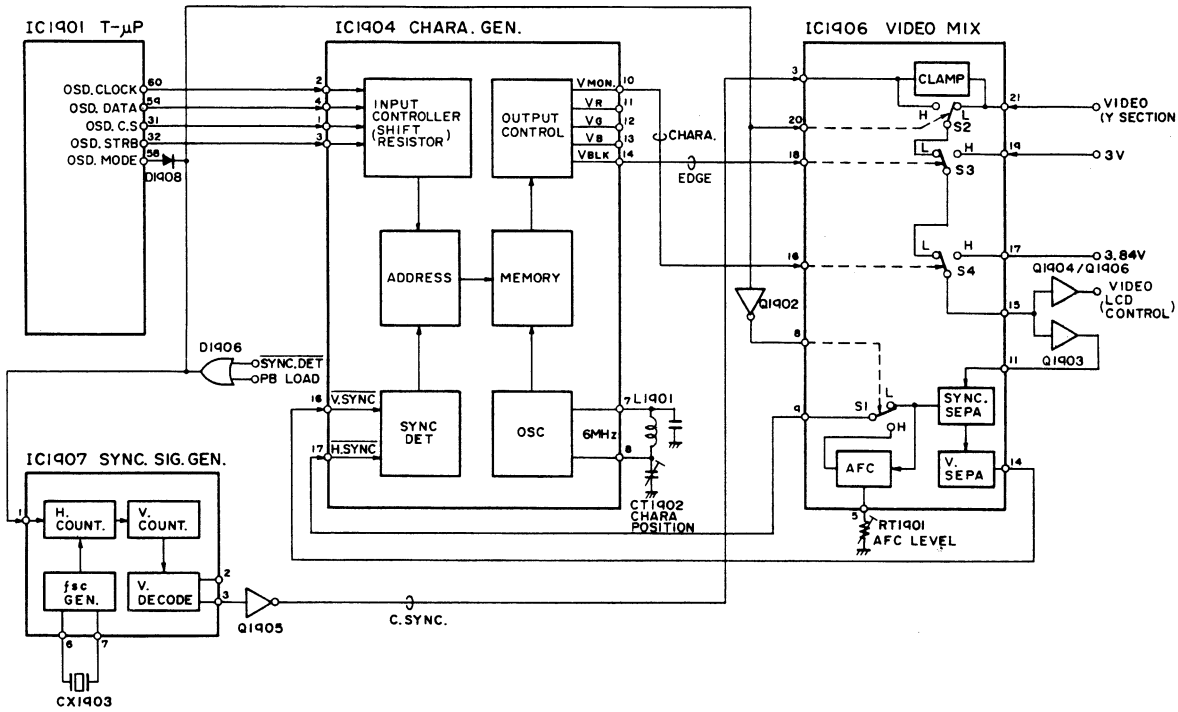


Abb. 2-6 OSD-Steuerung

1-3-1 T-μP (ZEITSCHALTUHR)
Die integrierten Schaltkreise T-μP und CHARA.GEN. sind durch vier Seriendatenleitungen miteinander verbunden.
OSD.CLOCK ist ein Taktsignal, das zum Lesen von Daten benutzt wird. Daten werden bei ansteigendem Taktsignal gelesen.
DATA sind Steuerdaten, die aus 8 Bits bestehen.
OSD.STRB ist ein Abtastsignal, das nach der Eingabe von Seriendaten ausgegeben wird; Daten werden bei Anstieg dieses Impulses gelesen, und die Adresse wird bei abfallendem Impuls erhöht.
OSD.CS ist das Chipwahlsignal. Wenn dieses Signal niederpegelig ist, wird die Zeitschaltuhr T-μP in Betrieb gesetzt, und bei hochpegeligem Signal sind die Eingänge CLOCK und STRB gesperrt.

1-3-2 CHARA.GEN (ZEICHENGENERATOR)
Ein Befehl von der Zeitschaltuhr T-μP wird durch die Eingangs-Steuereinheit (Schieberegister) serien-parallel-umgesetzt und zum Adressenblock übertragen. Der Adressenblock benutzt die über die Stifte 16 und 17 zugeleiteten Signale V.SYNC und H.SYNC zum Festlegen der Anzeigepositionen auf dem Bildschirm und der Hinweiszeichen des Speicherblockes, um ein Zeichenmuster zu erzeugen, und die Ausgangs-Steuereinheit gibt dieses Muster aus.
Der Stift 10 (V MON.) gibt ein Zeichensignal und der Stift 14 (VBLK) ein EDGE-Signal ab, das die Zeichen darstellt. Da L1901 (39 μH) zwischen den Stiften 7 und 8 angeschlossen ist, erzeugt der Oszillator ein Signal mit ca. 6 MHz, um dieses dann jedem Stromkreis als Betriebstaktsignal zuzuleiten.

CT1902 ist der Zeichenpositionsregler (CHARA.POSITION), der die Zeichenanzeigeposition auf dem Bildschirm in horizontaler Richtung einstellt.

1-3-3 VIDEO MIX (VIDEOMISCHUNG)
IC1906 (VIDEO MIX) überlagert dem VIDEO-Signal vom Luminanzblock der Videoschaltung ein Zeichensignal, um dies dann dem Flüssigkristallanzeige-Steuerstromkreis zuzuleiten.
Der interne Schalter S2 schaltet den Hintergrund der Zeichen um. Wenn das über den Stift 20 zugeleitete OSD.MODE-Signal hochpegelig ist, wählt S2 das vom IC1907 abgegebene C.SYNC-Signal als Hintergrundsignal, und der Hintergrund wird schwarz. Wenn das OSD.MODE-Signal niederpegelig ist, wählt S2 das Videosignal. S3 überlagert ein EDGE-Signal. Wenn das dem Stift 18 zugeleitete EDGE-Signal hochpegelig ist, wählt S3 3 V Gleichstrom, und bei hochpegeligem Signal wählt S3 den Ausgang von S2.

S4 überlagert das Zeichensignal.
Wenn das dem Stift 16 zugeleitete CHARA.-Signal hochpegelig ist, wählt S4 3,84 V, und bei niederpegeligem Signal wählt S4 den Ausgang von S3, der dann über den Stift 15 abgeleitet wird. Der Ausgang am Stift 15 wird über den Trennverstärker Q1904, Q1906 als VIDEO-Signal dem Flüssigkristallanzeige-Steuerstromkreis zugeleitet und auf der Flüssigkristallanzeige angezeigt. Das OSD-Signal wird daher nicht von der Direktausgangsbuchse abgeleitet. Der Ausgang am Stift 15 wird über den Stift 11 und den Trennverstärker Q1903 wieder in den integrierten Schaltkreis und zu SYNC.SEPA geleitet, dessen

Ausgang V.SEPA. und AFC zugeleitet wird. Der interne Schalter S1 wählt, ob AFC dem H.SYNC-Ausgang zugeleitet wird oder nicht. AFC wird in der OSD-Betriebsart ausgeschaltet, weil der stabile Ausgang von IC1907 (SYNC.SIG.GEN) als Videosignal benutzt wird, und in allen anderen Betriebsarten wird AFC eingeschaltet. RT1901, mit dem Stift 5 verbunden, regelt den AFC-Pegel. Der Ausgang von V.SEPA. wird vom Stift 14 abgeleitet und über den Stift 16 IC1904 (CHARA.GEN) zugeleitet, um als das Bezugssignal der Anzeigeposition benutzt zu werden.

1-3-4 SYNC.SIG.GEN. (SYNCHRONSIGNALGENERATOR)

IC1907 ist der Synchronsignalgenerator (SYNC.SIG.GEN.), der über den Stift 3 ein stabiles C.SYNC.-Signal ausgibt. Der Stift 1 ist ein Rückstelleingang. Wenn das Signal hochpegelig ist, wird der Ausgang am Stift 3 zugeleitet, und bei niederpegeligem Signal wird der Ausgang abgeschaltet. Der Stift 1 ist über D1908 mit OSD.MODE der Zeitschaltuhr TμP verbunden, und er schaltet den Ausgang in der OSD-Betriebsart ein. Der Stift 1 ist außerdem über D1906 mit SYNC.DET und PB LOAD verbunden. Wenn das Synchronsignal im Videosignal fehlt und beim Umschalten von Laden auf Wiedergabe, wird das C.SYNC-Signal vom Stift 3 zugeleitet und S2 im integrierten Schaltkreis IC1906 auf den hochpegeligen Zustand umgeschaltet, so daß der Bildschirm schwarz wird.

1-4 Unterscheidung des Zustands der LCD-Frontplatte

Der Frontplattenschalter S2801 ist mit dem Stift 17 der Zeitschaltuhr TμP verbunden, wie aus Abb. 2-2 ersichtlich ist, und er erkennt, ob die LCD-Frontplatte geöffnet oder geschlossen ist. Beim Öffnen und Schließen der Frontplatte werden die Ausgänge für Hintergrundbeleuchtung (Anzeige-Stromversorgung) am Stift 62 und SYC.WAKE (Anstieg von SμP) am Stift 62 automatisch gesteuert, wie aus der Tabelle 2-10 ersichtlich ist. POWEROFF in der Tabelle zeigt an, daß der Ausgang SYC.WAKE am Stift 61 der Zeitschaltuhr T-μP abgeschaltet wird, d.h. POWER OFF (Abschaltung) am Stift 30 der Systemsteuerung S-μP. Der Ausgang für Hintergrundbeleuchtung am Stift 62 wird dem Stromversorgungsblock zugeleitet, um die Hintergrundbeleuchtungs-Stromversorgung B von 9,6 V und die Lautsprechertreiber-Stromversorgung von 6 V zu steuern.

1-5 Leuchtdiodenanzeigen

Die Zeitschaltuhr T-μP leitet die REC-, TIMER- und POWR IND.-Signale über die Stifte 53, 55 und 56 ab, um die Leuchtdioden LED1501 - 1503 im Audioblock anzutreiben. Q1521 - 1523 sind Umkehrstufen, und bei Q1524- 1526 handelt es sich um Leuchtdiodentreiber.

Tabelle 2-10 Steuerung der Zustandserkennung der LCD-Frontplatte

		(Anfangszustand) LCD-Frontplatte geöffnet	LCD-Frontplatte geschlossen	LCD-Frontplatte wieder geöffnet
1	Betriebsart	STOPP/AUFNAHMEPAUSE/ SUCHLAUF/STANDBILD/ SCHNELLVORLAUF	AUSSCHALTUNG	AUSSCHALTUNG
	Bild und Ton	EIN		
2	Betriebsart	WIEDERGABE	WIEDERGABE	WIEDERGABE
	Bild und Ton	EIN	AUS	EIN
3	Betriebsart	AUFNAHME	AUFNAHME	AUFNAHME
	Bild und Ton	EIN	AUS	EIN
4	Betriebsart	RÜCKSPULUNG/ ABSCHALTUNG DER RÜCKSPULUNG	RÜCKSPULUNG/ ABSCHALTUNG DER RÜCKSPULUNG	RÜCKSPULUNG/ ABSCHALTUNG DER RÜCKSPULUNG
	Bild und Ton	EIN	AUS	EIN

1-6 Frequenzsynthesizer(FS)-Abstimmregler

Die FS-Abstimmreglerschaltung besteht aus der Tunereinheit, Zeitschaltuhr T-μP sowie aus den integrierten Schaltkreisen IC201 (LUMA) und IC1905 (C.SYNC.DET), wie aus der Abb. 2-7 ersichtlich ist. Der Kanalwahl-Bedienungsschritt der Bedienungsperson wird über die Zeitschaltuhr T-μP auf die Tunereinheit übertragen. Die Tunereinheit besteht aus dem Tuner, Demodulator und Phasenregelkreis IC131, die ihre Hauptbestandteile bilden.

Der Phasenregelkreis IC131 empfängt die Kanalwahlinformation von der Zeitschaltuhr T-μP über die drei Seriendatenleitungen CLOCK, DATA und ENABLE. Die Kanalwahlinformation besteht aus den Banddaten und dem Bildfrequnz-Teilungsverhältnis N, und sie wird dem Serienkode-Dekodierer im Phasenregelkeis IC131 zugeleitet, wo sie in die Banddaten und das Teilungsverhältnis aufgeteilt wird.

Das Videosignal des gewählten Senders wird vom Demodulator über den Stift 28 der Tunereinheit zum Stift 7 des IC201 (LUMA) geleitet. Nach der Synchrontrennung im IC201 wird das C.SYNC-Signal durch den IC1905 (C.SYNC.DET.) synchrondemoduliert. IC1905 hat die Aufgabe, den Synchronsignalpegel und die Impulsbreite zu überprüfen, um auf diese Weise Betriebsstörungen wegen Rauschens usw. zu vermeiden. Das vom IC1905 abgeleitete C.SYNC-Signal wird über die Umkehrstufe Q1908 dem Stift 3 (SYNC.DET) der Zeitschaltuhr T-μP zugeleitet, um nachzuprüfen, ob ein Sendesignal vorhanden ist. Der Stift 2 (S-CURVE) der Zeitschaltuhr T-μP ist ein Eingang für die Analog-Digital-Umsetzung zum Erkennen des besten Abstimmpunktes. Der AFC-Ausgang des Demodulators wird mit durch den integrierten Vergleicher-Schaltkreis IC1910 mit 4 V Gleichstrom verglichen, und der Vergleichsausgang wird dem Stift 2 der Zeitschaltuhr T-μP zugeleitet. Das Analogsignal am Stift 2 wird digital-analog-umgesetzt und zum Messen der S-Kurve benutzt.

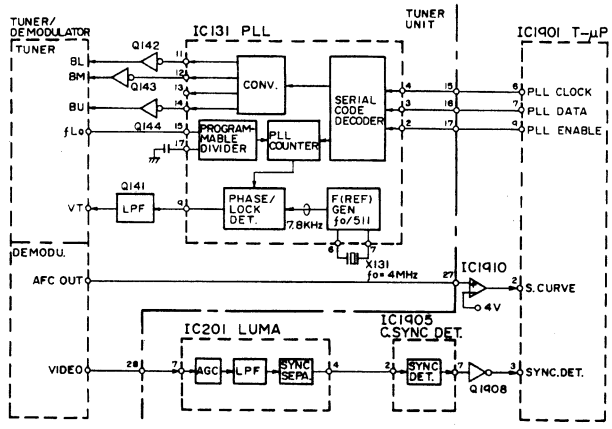


Abb. 2-7 Abstimmregler

2. STEUERUNG DURCH DIE SYSTEMSTEUERUNG S-μP

2-1 Allgemeines (Abb. 2-8)
Abb. 2-8 zeigt eine Übersichtsliste des integrierten Schaltkreises IC901 (S-μP). Der IC901 (S-μP) hat die Aufgabe, die Betriebsvorgänge der Trommel-, Bandantriebs- und Lademotoren sowie die Aufnahme/Wiedergabe-Umschaltung der Stromkreise zeitlich richtig abzustimmen. Der IC901 wird stets durch die A5V-Stromversorgung mit Strom versorgt, und er steuert die folgenden Vorgänge.

(1) Er steuert den 9,6V-Stromschalter, um die 9,6V-Akkuspannung dem Schaltregler und den beiden Motor-Stromversorgungsschalter zuzuführen.
(2) Er erkennt das Drücken der Ein/Aus-Taste (POWER) oder Auswurftaste (EJECT), und er den Videorecorder ein oder aus.
(3) Er erkennt den Akkuentladungspegel und zeigt diesen über T-μP auf der Flüssigkristallanzeige an. Wenn dieser Pegel ungefähr 9 V erreicht, warnt IC901 die Bedienungsperson davor, daß die Akkuspannung für Aufnahme oder Wiedergabe zu niedrig ist.

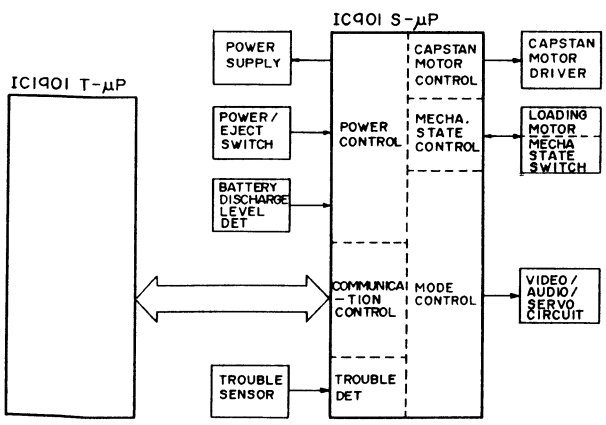


Abb. 2-8 Übersichtsliste der S-μP-Funktionen

(4) Er überwacht die Störungssensoren im Laufwerk und in der Schaltung, und er stellt den Videorecorder entsprechend dem Erkennungsausgang der Störungssensoren auf die Stopp- oder Ausschalt-Betriebsart ein, um das Band und den Videorecorder vor Funktionsstörungen zu schützen.
(5) Er bestimmt die Drehrichtung des Bandantriebsmotors, um die Bandlaufrichtung einzustellen.
(6) Er steuert die Bandantriebsgeschwindigkeit für die Schnellvorlauf- und Rückspul-Betriebsarten.
(7) Er steuert den Lademotor zum Umschalten der Betriebsart des Laufwerks.
(8) Er steuert das Befehlssignal und die Digitaldaten zum Umschalten der Betriebsart der Schaltungen, wie z.B. der Video-, Audio- und Servoschaltungen.
(9) Er dämpft das Tonsignal während der Lade-, Pausen- und Suchlauf-Betriebsarten.
(10) Er sperrt den Ausgang des Videosignals während des Ladens.
(11) Er berechnet die Bandrestzeit mit Hilfe der Aufwickel- und Abwickelspulenimpulse.

2-2 Stromversorgungsschaltung

2-2-1 Allgemeines (Abb. 2-9)
Die 9,6 V Strom von einem Akku oder Netzadapter wird dem IC906 (5.6V REG.) und Q582 (9.6V SW) zugeführt.
Der IC906 regelt die Akkuspannung auf 5,6 Volt ein, und er führt diese dem Systemsteuerungs-Hauptmikroprozessor IC901 (S-μP) zu.
Der Q582 wird über Q581 vom IC901 gesteuert, und er führt 9,6 V einem Schaltregler (IC581 usw.) und dem Akkuentladepegeldetektor (IC910) zu, wenn der Videorecorder eingeschaltet wird.

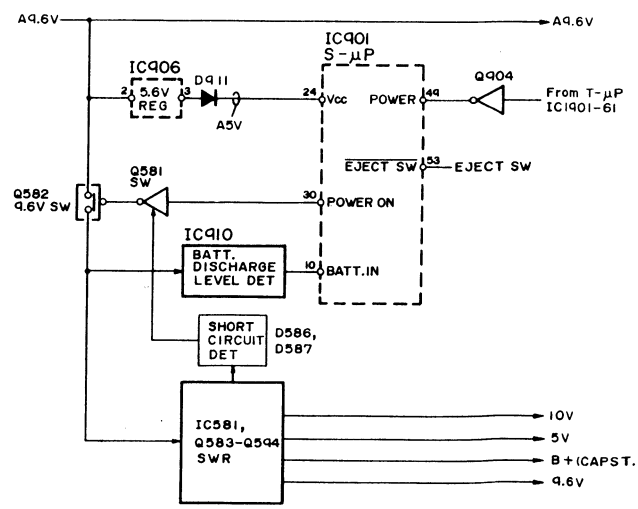


Abb. 2-9 Stromversorgungsschaltung

2-2-2 Steuerung der Ein-/Ausschaltung (Abb. 2-10)

Der Ein-/Ausschaltzustand wird durch den IC901 gespeichert, dem am Stift 24 stets 5 V Strom zugeführt wird. Über D911 wird 5 V Strom vom IC906 (5.6V REG) zugeführt, dem über eine 2A-Sicherung (F901) 9,6 V Strom von einem 9,6V-Akku oder Netzadapter zugeführt wird, den er auf 5,6 V herunterregelt.

Der Stromverbrauch des Gerätes muß verringert werden, wenn sich der IC1901 (T-µP) auf die Sicherheits-Betriebsart einstellt, so daß der IC901 (S-µP) seinen Betrieb beendet. Alle Betriebsvorgänge im IC901 werden dann während der Sicherheits-Betriebsart beendet.

Der Systemsteuerungs-Hauptmikroprozessor IC901 (S-µP) überwacht stets die Ein/Aus- und Auswurfschaltereingänge an den Stiften 49 (POWER) und 53 (EJECT), um den Ein-/Ausschaltzustand zu ändern.

Beim Einschalten des Gerätes wird der Stift 30 hochpegelig eingestellt. Beim Drücken der Ein/Aus-Taste (POWER) oder Auswurftaste (EJECT) wird der Schaltereingang am Stift 49 oder 55 niederpegelig eingestellt. Der niederpegelige Ausgang wird auch der Umkehrstufe (Q907) zugeleitet, damit diese einen Rückstellimpuls erzeugt. Der Rückstellimpuls wird dem Rückstelleingang am Stift 39 (RESET) des IC901 zugeleitet. Wenn der IC901 initialisiert wird, beginnt dieser den 4MHz-Haupttaktimpuls zu erzeugen und erkennt dann die Ein/Aus- und Auswurfschaltereingänge an den Stiften 49 und 53.

Wenn der Stift 49 oder 53 niederpegelig eingestellt wird, schaltet der IC901 die Stromzufuhr ein, und er stellt den Stromsteuerausgang (POWER ON) am Stift 30 auf den hochpegeligen Zustand ein. Das POWER ON-Signal am Stift 30 wird über Q581 dem Q582 zugeleitet. Der Q582 schaltet sich ein und liefert 9,6 V Strom an den Stromeingang (Stift 11) des Schaltreglers (IC581).

Die 9,6V-Schalter CAPST./CYL, Q583 und Q584 werden beim Einschalten des Gerätes eingeschaltet, und 9,6 V Strom wid dem Bandantriebsmotor-Treiber (IC1C) sowie dem Trommelmotor-Treiber (IC602) zugeführt.

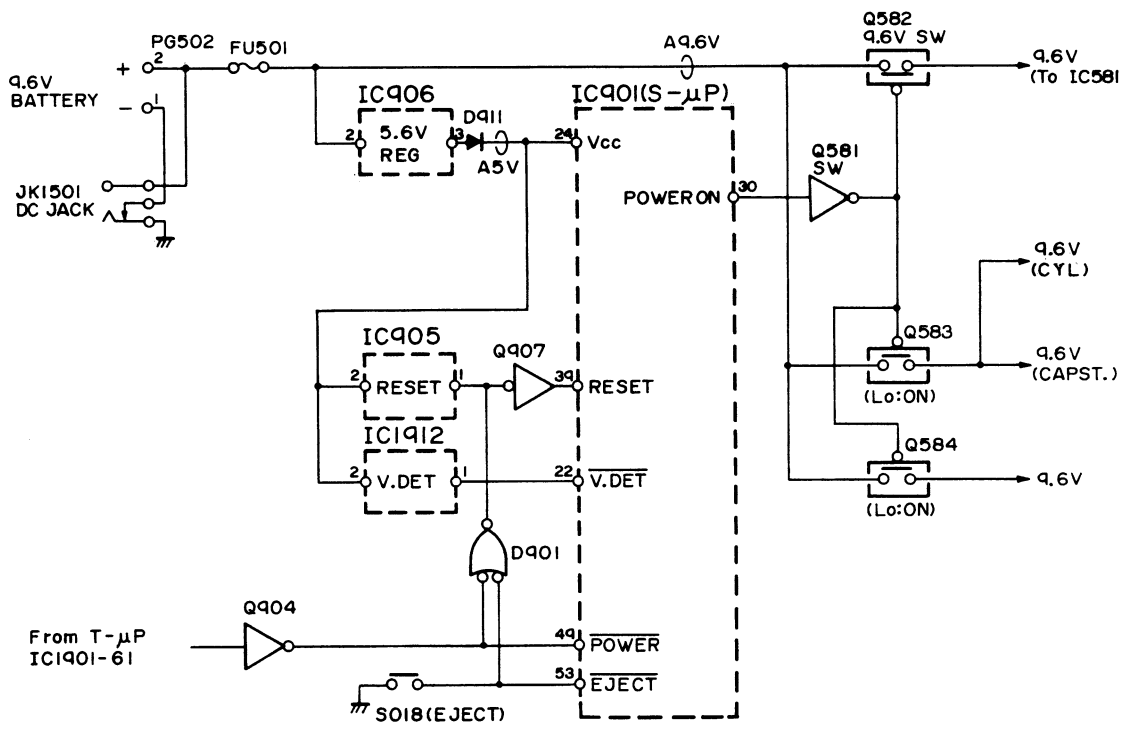


Abb. 2-10 Steuerstromkreis für Ein-/Ausschaltung

2-2-3 Hauptstromversorgungsschaltung (Abb. 2-11)

Der IC581 hat die Aufgabe, mit Hilfe der Schaltregel-Technologie drei Stromversorgungen <5 V, 10 V und B+ (CAPST.)> zu erzeugen. Der IC581 erzeugt ein 130kHz-Bezugssignal, das in den vier Impulsbreitenmodulatoren benutzt wird. Jedem Impulsbreitenmodulator wird die tiefpaßgefilterte Ausgangsspannung (als Rückführungsspannung) zugeführt, die er dann mit dem 130kHz-Bezugssignal vergleicht, um die Impulsbreite seines Signals zu bestimmen.

Um die Bandantriebs-Steuerspannung zu steuern, werden dem IC581 zwei Bandantriebs-Geschwindigkeitsregelspannungen an den Stiften 4 (CAPST.SERVO) und 3 (CAPST.REF) als Bezugsspannungen zugeführt.

Die Spannung am Stift 4 wird von der Bandantriebs-Servoschaltung zugeführt, deren Spannung in der Wiedergabe- oder Aufnahme-Betriebsart zwischen 0 V und 5 V liegt und in der Schnellvorlauf- oder Rückspul-Betriebsart ca. 2,5 V beträgt. Die Spannung am Stift 3 wird über das Tiefpaßfilter vom Systemsteuerungs-Hauptmikroprozessor IC901 (S-µP) zugeführt, dessen Spannung in der Wiedergabe- oder Aufnahme-Betriebsart ca. 2,5 V, in der Schnellvorlauf- oder Rückspul-Betriebsart ca. 2,0 V, in der Vorwärts-/Rückwärts-Suchlauf-Betriebsart 2,4 V und in der Stopp-Betriebsart 5,0 V beträgt.

Der Ausgang wird dem Geschwindigkeitsregeleingang des Bandantriebsmotor-Treibers (IC1C) zugeleitet, um die Bandantriebsgeschwindigkeit zu regeln.

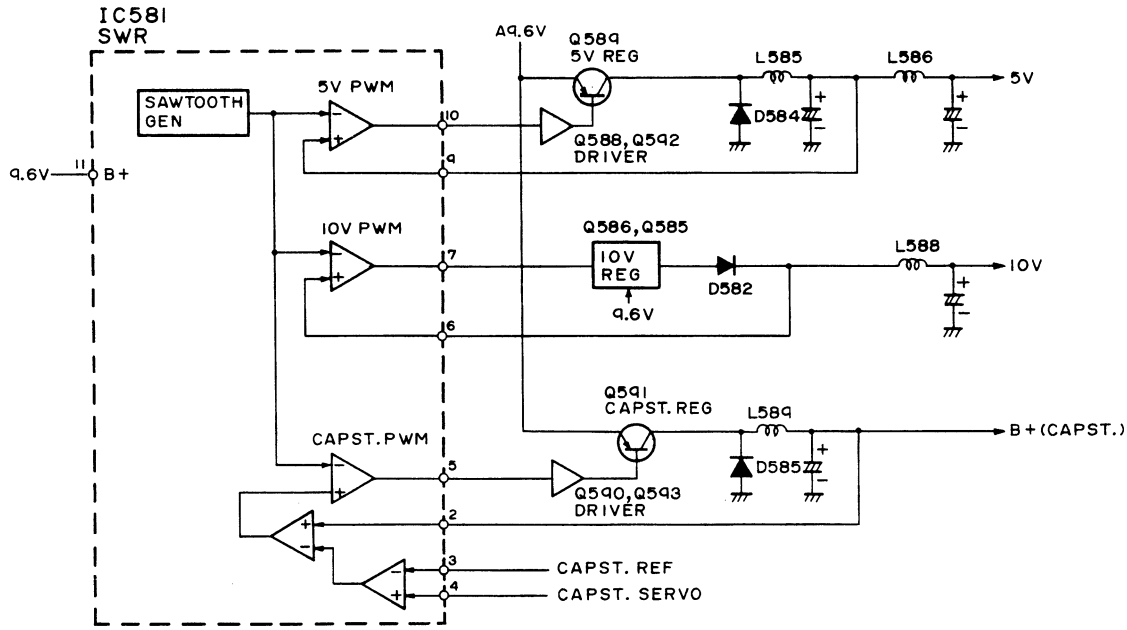


Abb. 2-11 Hauptstromversorgungsschaltung

2-3 Akkuentladepegeldetektor (Abb. 2-12)

Der Akkuentladepegeldetektor überwacht die Akkuklemmenspannung, erkennt eine zu starke Entladung und zeigt die Akkuinfomation über T-µp auf der Flüssigkristallanzeige an, um darauf aufmerksam zu machen, wie stark der Akku noch aufgeladen ist. Dieser Detektor besteht aus dem Systemsteuerungs-Hauptmikroprozessor IC901 (S-µP) und dem Vergleicher IC910 (COMPA.).

Der IC901 leitet die 2-Bit-Digitaldaten an den Stiften 8 (BATT.0) und 9 (BATT.1) über den Digital-Analog-Umsetzer zum IC910, führt die sich ergebenden Vergleichsdaten zurück, erkennt den Akkuentladepegel und leitet die Akkuentladedaten zum T-µP.

Der Vergleicher empfängt zwei Spannungen. Bei der einen handelt es sich um die Akkuspannung, die dem invertierenden Eingang (Stift 3) als Vergleichsspannung zugeführt wird; diese wird wiederum über den Akkuüberentladepegelregler (RT901), die 5,6V-Zenerdiode (ZD901), die Sicherung (F901) und den 9,6V-Schalter (Q582) vom 9,6V-Akku zugeführt. Die Zenerdiode ZD901 wird verwendet, um 5,6 Volt von der Batteriespannung abzuziehen.

Der Regler RT901 regelt die abgezogene Akkuspannung so ein, daß die Spannung am Stift 3 des IC910 zu 2,3 V wird, wenn die Akkuspannung 8,7 V beträgt. Beim anderen Eingang handelt es sich um dreistufige Spannungen, die dem nichtinvertierenden Eingang (Stift 2) als Bezugsspannung zugeführt wird, die der IC901 regelt. Die dreistufigen Spannungen (V.REF) entspre-

chen den 2-Bit-Digitaldaten (BATT.1 und BATT.0), wie aus der Tabelle 2-11 ersichtlich ist.

Tabelle 2-11 Bezugsspannung

BATT.1 (IC901-9)	BATT.0 (IC901-8)	V.REF (IC910-2)
Niederpegelig	Niederpegelig	2,3 V (8,7 V)
Niederpegelig	Hochpegelig	2,7 V (9,2 V)
Hochpegelig	Niederpegelig	3,3 V (10,0 V)

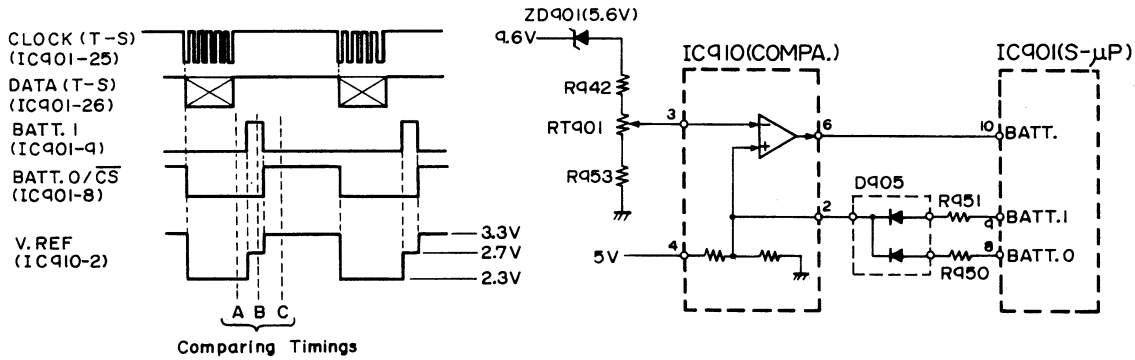


Abb. 2-12 Akkuentladepegeldetektor

Die Ausgänge an den Stiften 8 und 9 werden auch gemeinsam mit den Digitaldaten von T-μP (IC1901) benutzt, so daß der Vergleich zwischen der Batteriespannung und der Bezugsspannung nach der Übertragung der Digitaldaten von T-μP beendet ist.
Die Bezugsspannung am Stift 2 des IC910 wird der Reihe nach in 2,3 V, 2,7 V und 3,3 V umgeändert, und jede Bezugsspannung wird zu den Zeitpunkten A, B und C mit der Akkuspannung verglichen. Der Ausgang vom IC910 wird dem A/D-Vergleichseingang am Stift 10 (BATT.IN) des IC901 zugeleitet.
Wenn der Akku ganz aufgeladen ist (mehr als 10 V), ist der Stift 10 des IC901 stets niederpegelig, weil die zugeführte Akkuspannung höher als die drei Bezugsspannungen (2,3 V, 2,7 V und 3,3 V) ist. Der IC901 zeigt daher "FULL BATT" auf der Flüssigkristallanzeige an. Bei Akkuspannungsabnahme ändern sich die Zeichen auf der Flüssigkristallanzeige.
Wenn die Akkuspannung ungefähr 9,2 V erreicht, wird der Stift 10 des IC901 zu den Zeitpunkten A, B und C jeweils niederpegelig, hochpegelig und hochpegelig. Dadurch bewirkt der IC901, daß "LOW BATT" angezeigt wird. (In diesem Falle blinken die Zeichen.)
Wenn die Akkuspannung ungefähr 8,7 V erreicht, wird der Stift 10 zu den Zeitpunkten A, B und C jeweils hochpegelig. Dadurch bewirkt der IC901, daß das Gerät ausgeschaltet wird.

2-4 Band- und Laufwerkstörungssensor

2-4-1 Spulensensor

Ein Reflektor ist am Boden der Spulenscheibe angebracht, so daß das Licht von der Leuchtdiode vom Reflektor reflektiert und von einem Phototransistor erfaßt wird. Da die Spulenscheibe acht Reflektoren aufweist, erzeugt der Spulensensor bei jeder Umdrehung acht Impulse.
Die Aufwickelspulenimpulse vom Q002 werden über einen Impulsformer im IC909 zum Stift 5 (TAKE-UP REEL) des IC901 geleitet, und der Abwickelspulenimpuls vom Q004 wird über einen Impulsformer im IC909 zum Stift 4 (SUPPLY REEL) des IC901 geleitet.
Der IC901 überwacht die Frequenz des Aufwickelspulen-Sensorsignals, um den Bandlaufzustand zu erkennen. Wenn der Spulenimpuls in der Aufnahme- oder Wiedergabe-Betriebsart 3 Sekunden lang und in der Schnellvorlauf- oder Rückspul-Betriebsart 1,5 Sekunden lang nicht zugeleitet wird, erkennt der IC901, daß das Band zum Stillstand gekommen ist, und er stellt den Videorecorder auf die Stopp-Betriebsart ein. Der IC901 erkennt außerdem die Frequenz der Aufwickel- und Abwickelspulen-Sensorsignale, um die Bandrestzeit zu berechnen.

2-4-2 Trommelverriegelungssensor
Der SW25/30Hz-Impuls wird benutzt, um den Drehzustand des Videokopfes (obere Trommel) zu erkennen und um außerdem die zeitlich richtige Abstimmung des Stromes auf die Video- und Löschköpfe zu bestimmen, wenn die Aufnahmepausen-Betriebsart aufgehoben wird.
Der SW25/30Hz-Impuls wird vom SW25/30Hz-Ausgang am Stift 55 der Servoverarbeitungsschaltung (IC601) erzeugt und dem Stift 47 (SW25/30Hz) des IC901 zugeleitet. Der IC901 überwacht die Frequenz des SW25/30Hz-Impulses, um den Drehzustand der Trommel zu erkennen. Wird erkannt, daß die Frequenz des SW25/30Hz-Impulses weniger als 10 Hz beträgt, erkennt der IC901 eine Funktionsstörung der Trommeldrehung, woraufhin er das Servosystem ausschaltet und das Gerät auf die Stopp-Betriebsart einstellt.

2-4-3 Feuchtigkeitssensor
Der Feuchtigkeitssensor wird verwendet, um Kondenswasser an der Trommel zu erkennen. Der Sensor befindet sich in der Nähe des Trommelmotors. Falls sich Kondenswasser bildet, nimmt der Widerstand des Feuchtigkeitssensors zu, die Spannung am nichtinvertierenden Eingang (Stift 5) des IC910 erhöht sich und überschreitet eine Bezugsspannung von 0,3 Volt. Dadurch bewirkt der IC910, daß der Stift 3 (DEW) des IC901 hochpegelig wird. Der IC901 erkennt in der Stopp-Betriebsart 30 Minuten lang das Kondenswasser im Gerät. Während dieser Zeitdauer wird das Drücken von Tasten nicht erkannt, und die Einschaltanzeige blinkt.

2-4-4 Bandendesensoren
Zwei Bandendesensoren werden verwendet, um das Vorspannband am Bandanfang zu erkennen, bevor das Band ganz auf die Spulenscheibe zurückgespult worden ist. Da an beiden Bandenden jeweils ein Vorspannband vorhanden ist, wurde das Gerät mit Abwickel- und Aufwickelendesensoren ausgestattet. Um Licht durch die Vorspannbänder bis zu den Endesensoren durchzustrahlen, ist eine Bandende-Leuchtdiode (D001) zwischen den Abwickel- und Aufwikkelendesensoren vorhanden. Die Bandende-Leuchtdiode wird über den Treiber Q910 durch den 38Hz-Antriebsimpuls am Stift 1 (END LED) des IC901 zeitweilig aussetzend angetrieben, damit sich das Umgebungslicht nicht als störend auswirkt. Q001 und Q003 sind Infrarot-Phototransistoren, deren Ausgang niederpegelig ist, wenn das Vorspannband erreicht wird und der entsprechende Bandendesensor Licht von der Leuchtdiode empfängt. Durch den (niederpegeligen) Ausgang jedes Sensors wird bewirkt, daß ein Vergleicher im IC909 ein hochpegeliges Signal erzeugt, das dem Bandendesensoreingang am Stift 61 (REW END) im Aufwickelendesensor und dem Stift 2 (FWD END) im Aufwickelendesensor zugeleitet wird. Wenn ein hochpegeliges Signal dem Stift 61 oder 2 zugeleitet wird, erkennt der IC901 das Bandende, und er stellt das Gerät auf die Stopp-Betriebsart ein.

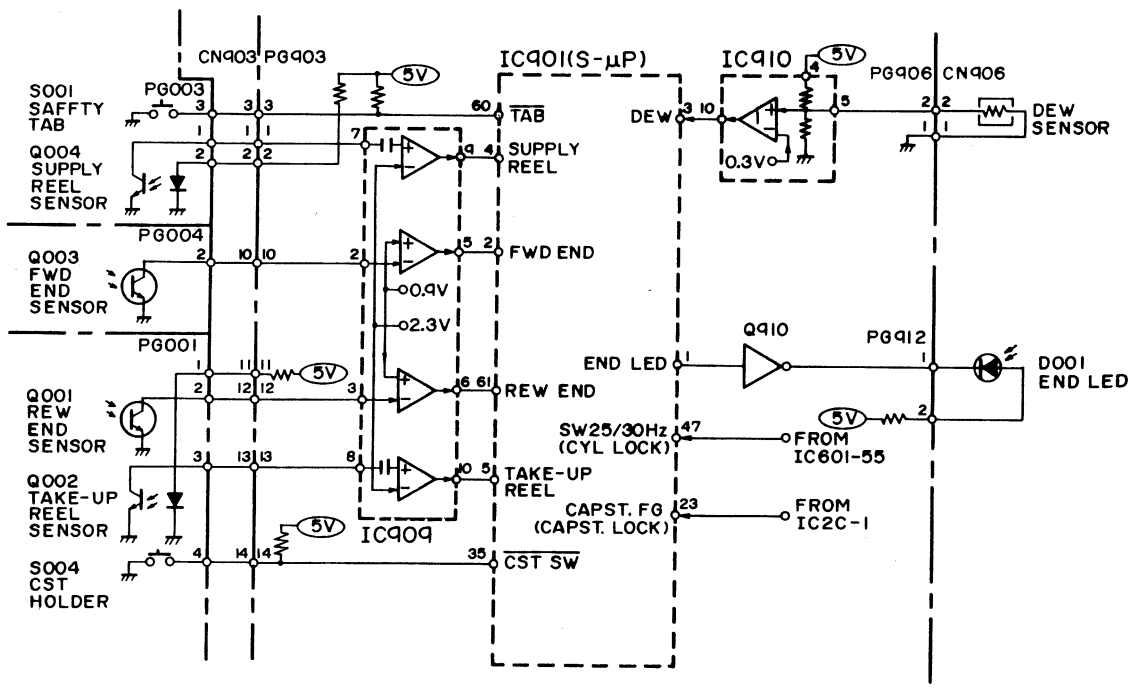


Abb. 2-13 Band- und Laufwerkstörungsdetektoren

2-4-5 Entladesensor

Der Entladesensor wird verwendet, um die Drehung des Bandantriebsmotors in der Entlade-Betriebsart zu erkennen.
Um die Drehung des Bandantriebsmotors zu erkennen, überwacht der IC901 die Frequenz des Bandantriebs-FG-Impulses (CAPST.FG), der vom Stift 1 des Bandantriebsmotor-Treibers (IC2C) zum Stift 23 (CAPST.FG) des IC901 geleitet wird. Wenn der Bandantriebs-FG-Impuls (CAPST.FG) nicht zugeleitet wird, während sich der Videorecorder in der Entlade-Betriebsart befindet, schaltet der IC901 den Videorecorder sofort aus.

2-5 Bandantriebsmotor-Steuerstromkreis (Abb. 2-14)

Der Bandantriebsmotor hat die Aufgabe, die Geschwindigkeit und Laufrichtung des Bandes zu regeln.
Der Bandantriebsmotor wird durch den Bandantriebsmotor-Treiber IC1C (CAPSTAN MOTOR DRIVER) angetrieben, der an den Stiften 8 <B+(CAPST.)> und 20 (CAPST.REV) für Geschwindigkeits- und Laufrichtungs-Steuereingänge sorgt.
Der Stift 8 ist ein Geschwindigkeits-Steuereingang, dem die Geschwindigkeits-Steuerspannung in den Aufnahme- und Wiedergabe-Betriebsarten über einen Schaltregler, Gegentaktverstärker und ein Tiefpaßfilter sowie in den Schnellvorlauf- und Rückspul-Betriebsarten über die System-Steuerungsschaltung zugeführt wird. Der Stift 20 ist ein Umkehr-Steuereingang, dem das Umkehr-Steuersignal vom Stift 63 (CAPST.REV) des IC901 zugeleitet wird.

Die Bandantriebsgeschwindigkeits-Steuerspannung wird in den Schnellvorlauf- und Rückspul-Betriebsarten durch den IC901 geregelt. (Die Regelung der Bandantriebsgeschwindigkeit in den Aufnahme- und Wiedergabe-Betriebsarten wird im "KAPITEL 1 SERVOSTEUERSTROMKREIS" beschrieben.) Der IC901 leitet an den Stiften 28, 62, 63 und 64 die vier Bandantriebs-Steuersignale CAPST.REF, CAPST.SW, CAPST.REV und CAPST.BRAKE ab. Das CAPST.REF-Signal am Stift 28 hat zwei Aufgaben, d.h. es soll in den Aufnahme- und Wiedergabe-Betriebsarten dem invertierenden Eingang des Betriebsverstärkers (A1) im Schaltregler (IC581) 2,5 V als Bezugsspannung sowie in den Schnellvorlauf- und Rückspul-Betriebsarten dem Betriebsverstärker ca. 2,0 V als Bandantriebsgeschwindigkeits-Steuerspannung zuführen. Dieser Ausgang ist ein Impulsbreiten-Modulationssignal, dessen Impulsbreite von der Betriebsart abhängt und das über eine Umkehrstufe (Q902) und ein Filter, das aus R931, R932, R995, C901, C904 und C915 besteht, dem invertierenden Eingang eines Betriebsverstärkers im IC581 zugeleitet wird.

Tabelle 2-12 Bandantriebsgeschwindigkeits-Steuerspannungen

Betriebsart	Spannungen des IC581		Spannung am Stift 8 des IC1C (V)
	Stift 3 (V)	Stift 4 (V)	
Stopp	5,0	0	1,0
Aufnahme/Wiedergabe	2,5	2,4	2,9
Schnellvorlauf/Rückspulung	2,0	2,5	5,7
Vorwärts-/Rückwärts-Suchlauf	2,4	2,5	4,8
Pause	2,5	0,3	1,0

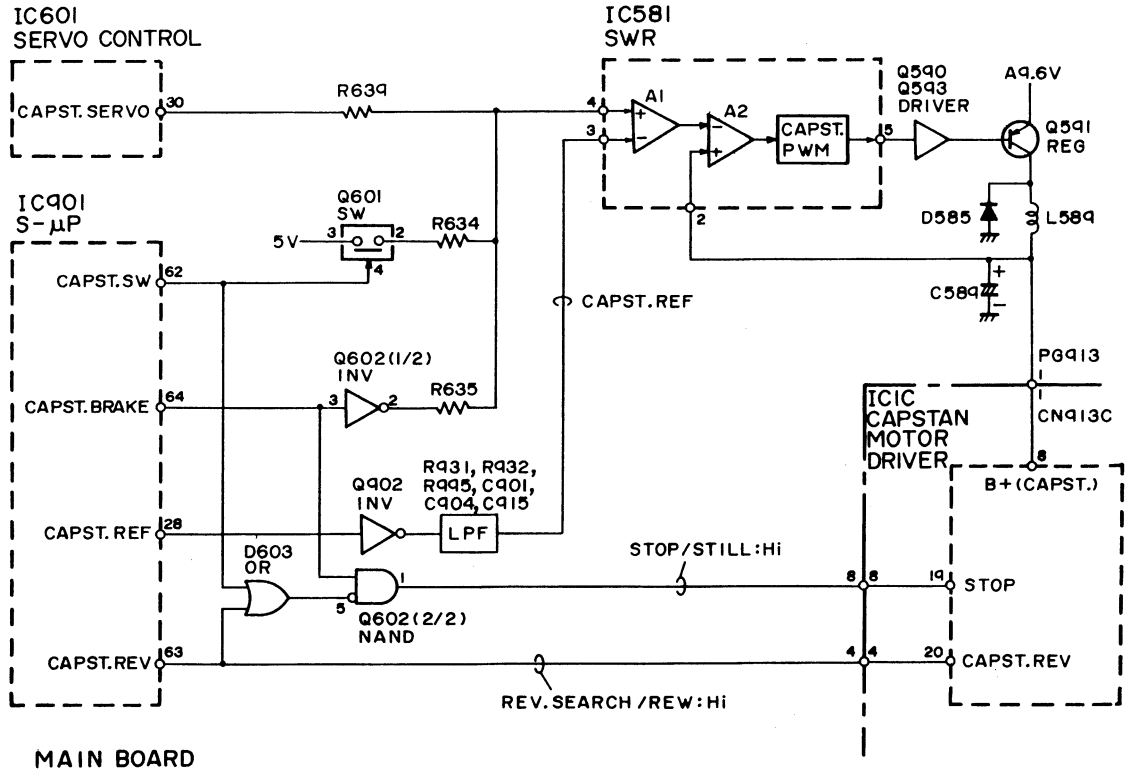


Abb. 2-14 Bandantriebsmotor-Steuerstromkreis

Die CAPST.SW- und CAPST.BRAKE-Signale haben zwei Aufgaben, d.h. sie sollen dem nichtinvertierenden Eingang eines Betriebsverstärkers im IC581 2,5 V zuführen, um die Bandantriebsgeschwindigkeits-Steuerspannung von der Servoschaltung in den Schnellvorlauf- und Rückspul-Betriebsarten abzuschalten, und sie sollen dem Stopp-Steuereingang am Stift 19 (STOP) des IC1C ein STOP-Signal zuleiten, um den Bandantriebsmotor in den Stopp- und Pausen-Betriebsarten anzuhalten. In der Schnellvorlauf- oder Rückspul-Betriebsart sind die beiden Ausgänge hochpegelig eingestellt, so daß die beiden Transistoren Q601 (SW) und Q602 (1/2:INV) eingeschaltet werden. Q601 führt dem aus den Widerständen R634 und R635 sowie aus Q602 (1/2) und dem Erdungswiderstand R635 bestehenden Teiler eine Spannung von 5 Volt zu, so daß diese Spannung von 5 Volt durch R634 und R635 geteilt und die geteilte Spannung (ca. 2,5 V) dem Stift 4 des IC581 zugeführt wird, um die Bandantriebs-Steuerspannung von der Servoschaltung abzuschalten. In der Stopp- oder Pausen-Betriebsart sind die CAPST.SW- und CAPST.REV-Signale niederpegelig eingestellt, so daß Q602 (2/2) ausgeschaltet und das CAPST.BRAKE-Signal hochpegelig eingestellt wird, um dieses Signal dem STOP-Steuereingang am Stift 19 des IC581 zuzuleiten. Dadurch bewirkt der IC1C, daß der Bandantriebsmotor zum Stillstand kommt. Das CAPST.REV-Signal hat die Aufgabe, dem Bandantriebsmotor den Befehl zu erteilen, daß er sich in der entgegengesetzten Richtung dreht. Wenn sich der Videorecorder in der Rückwärts-Suchlauf- oder Rückspul-Betriebsart befindet, wird das CAPST.REV-Signal hochpegelig eingestellt, so daß sich der Bandantriebsmotor in der entgegengesetzten Richtung dreht.

Tabelle 2-13 Bandantriebsmotor-Steuersignale

Betriebsart	WIEDERGABE/ AUFNAHME/ VORWÄRTS-SUCHLAUF	RÜCKWÄRTS-SUCHLAUF	STOPP	SCHNELLVORLAUF/ RÜCKSPULUNG
CAPST.SW	Niederpegelig	Niederpegelig	Niederpegelig	Hochpegelig
CAPST.BRAKE	Niederpegelig	Niederpegelig	Hochpegelig	Hochpegelig
CAPST.REV	Niederpegelig	Hochpegelig	Niederpegelig	Niederpegelig/ Hochpegelig

2-6 Laufwerkzustands-Steuerstromkreis (Abb. 2-15)

Die Zeitsteuerung der Bremse, Andruckrolle, des Spannarmes usw. im Laufwerk und des Bandladens/-entladens wird über den Lademotor durch den Systemsteuerungs-Hauptmikroprozessor IC901 (S-µP) ausgeführt.
Der IC901 weist an den Stiften 33 und 34 die beiden Lademotor-Steuerausgänge LOAD und UNLOAD sowie an den Stiften 36 und 38 die drei Laufwerkzustandseingänge M.STATE0 bis M.STATE2 auf. Die Lademotor-Steuerausgänge werden den Stiften 1 und 9 des Lademotor-Treibers (IC908) zugeleitet, um die Drehrichtung des Lademotors zu bestimmen.

Die Ladegeschwindigkeit wird durch die Spannung am Stift 8 des IC908 bestimmt. Der IC908 leitet an den Stiften 3 und 7 zwei Motor-Steuersignale ab. Zwischen den Stiften 7 und 3 des IC908 ist eine Diode (D902) vorhanden, um den Stromverbrauch zu verringern, der durch die Zuführung von Vormagnetisierungsstrom zur Diode D902 in der Stopp-Betriebsart verursacht wird.

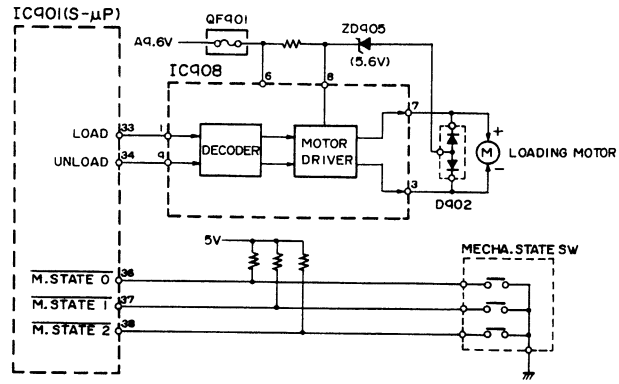


Abb. 2-15 Laufwerkzustands-Steuerstromkreis

Tabelle 2-14 Lademotorsteuerung

Betriebsart	Eingang		Ausgang	
	Stift 1	Stift 9	Stift 7	Stift 3
Stopp	Niederpegelig	Niederpegelig	Offen	Offen
Laden	Hochpegelig	Niederpegelig	Hochpegelig	Erdung
Entladen	Niederpegelig	Hochpegelig	Erdung	Hochpegelig
Abbremsen	Hochpegelig	Hochpegelig	Erdung	Erdung

Der Laufwerkzustand wird durch einen Laufwerkzustands-Drehschalter erkannt und zu den Stiften 36 bis 38 des IC901 geleitet.
Der IC901 überwacht den Laufwerkzustands-Schaltereingang und steuert den Lademotor.

Tabelle 2-15 Laufwerkzustands-Schaltereingang

Laufwerkzustand	M.STATE-Eingang (Stift)			Betriebsarten
	2(38)	1(37)	0(36)	
EJECT	Hochpegelig	Hochpegelig	Niederpegelig	Auswurf
STOP	Hochpegelig	Niederpegelig	Niederpegelig	Stopp
FF/REW	Niederpegelig	Hochpegelig	Niederpegelig	Schnellvorlauf, Rückspulung
REC LOCK	Hochpegelig	Niederpegelig	Hochpegelig	Aufnahmepause
REC PLAY	Niederpegelig	Niederpegelig	Hochpegelig	Aufnahme, Wiedergabe, Aufnahmepause, Suchlauf, Standbild
REVERSE	Niederpegelig	Niederpegelig	Niederpegelig	Rückwärts-Suchlauf

TECHNISCHE DATEN DER ZEITSCHALTUHR-µP-STIFTE

Stift Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Abkürzung	Funktion
1	A	Hoch	I SW	Tonwahlausgang
2	E	Niedrig	S.CURVE	Tuner-S-Kurvenausgang
3	E	Hoch	SYNC DET	Synchronisierungs-Erkennungseingang; Vorhandensein: Hochpegelig Nichtvorhandensein: Niederpegelig
4	E	-	TUNER E/A	Hochpegelig eingestellt; Tuner Vorhandensein: Hochpegelig, Nichtvorhandensein: Niederpegelig
5	E	-	12/24 SW	Hochpegelig eingestellt; 24-System: Hochpegelig
6	A	-	P.CLOCK	Phasenregelkreis-Taktausgang
7	A	-	P.DATA	Phasenregelkreis-Datenausgang
8	-	-	-	Kein Anschluß
9	A	-	P.ENABLE	Phasenregelkreis-Freigabe
10	-	-	-	Masse
11	-	-	-	
12	E	Hoch	NTSC	Videofarbsystem-Erkennungseingang
13	E	Hoch	PAL	
14	E	Hoch	SECAM	
15	E	Hoch	MESECAM	
16	E	-	PRESET/NORMAL	VOREINSTELLUNG: Hochpegelig, NORMAL: Niederpegelig
17	E	-	PANEL SW	Eingang für Öffnen/Schließen der LCD-Frontplatte; Hochpegelig: Offen, Niederpegelig: Geschlossen
18	E	Niedrig	POWER	Ein/Aus-Schaltereingang
19	E	Niedrig	TAB	Schutzlamelleneingang; Hochpegelig: Aufnehmen ist nicht möglich Niederpegelig: Aufnehmen ist möglich
20	E	Niedrig	WAKE UP	Eingang zur Inbetriebsetzung der Zeitschaltuhr T-uP
21	E	Hoch	BATT.O/CS	Systemsteuerungs-µP-Chipwahleingang
22	E	Hoch	V.DET	Hauptstromversorgungs-Erkennungssignal; Hochpegelig: Strom wird zugeführt.
23	E	Hoch/ Niedrig	LINE/TUNER	Direkteingangs-/Tunertasteneingang
24	-	-	Vcc	Ist mit A5V verbunden.
25	E	IMPULS	S.CLOCK	Systemsteuerungs-µP-Takteingang
26	E	IMPULS	S.DATA	Systemsteuerungs-µP-Dateneingang
27	A	IMPULS	T.DATA	Datenausgang
28	A	Hoch	DEFEAT	Tunerabstellausgang
29	-	-	-	Kein Anschluß
30	-	-	-	
31	A	Hoch	OSD CS	OSD-Chipwahlausgang
32	A	Hoch	OSD STROBE	OSD-Abtastimpulsausgang
33	E	Hoch	SYS ON	Überwachung der Systemsteuerungs-µP-Inbetriebsetzung
34	E	Hoch	M.CUT	Monitorabschaltausgang; Hochpegelig: Einschaltung
35	E	Hoch	KEY 0	Tastenmatrizeneingänge
36	E	Hoch	KEY 1	
37	E	Hoch	KEY 2	
38	E	Hoch	KEY 3	
39	E	Hoch	RESET	µP-Rückstelleingang
40	-	-	OSC 2	Ein 4MHz-Oszillator ist angeschlossen.
41	-	-	OSC 1	
42	-	-	GND	Masse
43	-	-	CLOCK 1	Ein 32MHz-Oszillator ist angeschlossen.
44	-	-	CLOCK 2	
45	-	-	TEST	Ist mit A5V verbunden.
46	A	Hoch	PHASE 0	Tastenmatrizenausgänge
47	A	Hoch	PHASE 1	
48	A	Hoch	PHASE 2	
49	A	Hoch	PHASE 3	
50	A	Hoch	PHASE 4	
51	A	Hoch	PHASE 5	
52	A	Hoch/ Niedrig	LINE/TUNER	Hochpegelig: DIREKTAUSGANG, Niederpegelig: TUNERAUSGANG
53	A	Hoch	TIMER LED	Zeitschaltuhr-Leuchtdiodenausgang
54	A	-	S/N 5V	Zeitschaltuhr-µP-Stromversorgung; EIN: Hochpegelig AUS: Niederpegelig
55	A	Hoch	REC LED	Aufnahme-Leuchtdiodenausgang
56	A	Hoch	POWER LED	Einschalt-Leuchtdiodenausgang
57	A	Hoch	SECAM SW	SECAM/PAL-Wahlausgang; Hochpegelig: SECAM, Niederpegelig: PAL
58	A	Hoch	OSD MODE	Ausgang beim Einstellen der Uhr und Zeitschaltuhr für Aufnahme
59	A	Hoch	OSD DATA	OSD-Datenausgang
60	A	IMPULS	OSD CLOCK	OSD-Taktausgang
61	A	Niedrig	S.WAKE UP	Systemsteuerungs-µP-Startausgang
62	A	Hoch	BACKLIGHT	Flüssigkristallanzeige-Hintergrundbeleuchtungs-Ein-/Ausschaltung; Hochpegelig: EIN
63	A	Hoch	BL SW	Ton-L/L'SECAM-Wahlausgang; LSECAM: Niederpegelig
64	A	Hoch	B/G SW	Ton-B/G-Wahlausgang

TECHNISCHE DATEN DER SYSTEMSTEUERUNGS-µP-STIFTE

Stift Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Abkürzung	Funktion
1	A	Hoch	END LED	Treibt die Bandende-Leuchtdiode in der Einschalt- Betriebsart zeitweilig aussetzend an.
2	E	Hoch	FWD END	Erkennt das Bandende, wenn sich der Camcorder in der Schnellvorlauf- oder Wiedergabe-Betriebsart befindet.
3	E	Hoch	DEW	Erkennt Kondenswasser an der Trommel. Wenn Kondenswasser erkannt wird, stellt sich das Gerät auf die Stopp-Betriebsart ein, und "DEW" erscheint auf der Flüssigkristallanzeige. Nachdem das Kondenswasser an der Trommel verdampft ist, bleibt der Videorecorder für weitere 30 Minuten auf die Stopp-Betriebsart eingestellt.
4	E	(Impuls)	SUPPLY REEL	Erkennt die Spulendrehzahl, um die Bandrestzeit zu berechnen. Erkennt die Spulenverriegelung.
5	E	(Impuls)	TAKE-UP REEL	Erkennt die Spulendrehzahl, um die Bandrestzeit zu berechnen. Zählt die Impulse und steuert das vierstellige Bandzählwerk. Erkennt die Spulenverriegelung.
6	A	Hoch	SP	Bandgeschwindigkeits-Erkennungsausgang; Hochpegelig: SP
7	A	Hoch	LP	Bandgeschwindigkeits-Erkennungsausgang; Hochpegelig: LP
8	A	Hoch/ Niedrig	BATT.O/CS	Aktiviert die Datenleitung zwischen IC901 und einem anderen µP. Führt die digitale Bezugsspannung zu, um den Akkuentladepegel zu erkennen.
9	A	Hoch/ Niedrig	BATT.1/STANDBY	
10	E	Hoch/ Niedrig	BATT.IN	Erkennt den Akkuentladepegel, um diesen auf dem Bildschirm anzuzeigen.
11	-	-	GND	An Masse gelegt.
12	E	Hoch	SPS	Bandgeschwindigkeits-Einstelleingang; SP: Hochpegelig
13	E	Hoch	TEST 1	Meßstifte
14	E	Hoch	TEST 2	
15	E	Hoch	TEST 3	
16	A	Niedrig	PB	Stellt die Video- und Audioschaltungen auf die Wiedergabe-Betriebsart ein.
17	A	Niedrig	REC	Stellt die Video- und Audioschaltungen auf die Aufnahme-Betriebsart ein.
18	A	-	SRV CLOCK	Digitaldaten- und Taktleitungen zwischen IC-901 und dem integrierten Servo-Schaltkreis IC601.
19	A	-	SRV DATA	
20	E	-	CTL	Steuereingang Erkennt die Bandgeschwindigkeit (SP, LP, EP) und Video-Betriebsart (NTSC oder *NTSC*).
21	E	-	V.SYNC	Bildsynchronisierungssignaleingang Erkennt die Video-Betriebsart (NTSC oder *NISC*).
22	E	Niedrig	V.DET	Erkennt, daß der Akku entfernt worden ist. Nach dem Entfernen des Akkus wird die Schwingung des 4MHz-Taktimpulses beendet.
23	E	(Impuls)	CAPST.FG	Überwacht die Frequenz des Spulenimpulses, um zu erkennen, daß das Band in der Entlade-Betriebsart straff auf die Abwickelspule zurückgespult wird. Zählt die Impulse, um die Länge der Rücksetzung in der Aufnahmepausen-Betriebsart zu erkennen.
24	-	-	Vcc	Stromversorgungseingang, der mit A5V verbunden ist.
25	A	-	CLOCK(S-T)	Hierbei handelt es sich um Datenleitungen zwischen IC901 und IC1901 (T-µP). Digitaldaten- und Taktleitungen
26	E	-	DATA(T-S)	
27	A	-	DATA(S-T)	
28	A	(Impuls)	CAPST.REF	Liefert über den Schaltregler in den Schnellvorlauf- und Rückspul-Betriebsarten als Bandantriebsgeschwindigkeits-Regelspannung und in den Aufnahme- und Wiedergabe- Betriebsarten als Bezugsspannung an den Bandantriebsmotor-Treiber.
29	A	Hoch	AUDIO MUTE	Dämpft das Tonsignal in den Lade- und Suchlauf-Betriebsarten und verhindert das Aufnehmen des Tonsignals in der Aufnahmepausen-Betriebsart.
30	A	Hoch	POWER ON	Schaltet den Stromumschaltkreis ein, um dem Schaltregler 9,6 V B+ zuzuführen.
31	E	Niedrig	TRACK.DOWN	Spurlageregler-Signalausgang
32	E	Niedrig	TRACK.UP	
33	A	Hoch	LOAD	Bestimmt die Drehrichtung und bremst den Lademotor ab.
34	A	Hoch	UNLOAD	

Stift Nr.	E/A	Aktiver Pegel	Abkürzung	Funktion
35	E	Niedrig	CASSETTE SW	Erkennt, daß sich der Cassettenhalter in der oberen Stellung befindet. Wenn sich der Cassettenhalter in der oberen Stellung befindet, ist die gedrückte Funktionstaste funktionsunfähig.
36	E	Niedrig	M.STATE 0	Erkennt den Laufwerkzustand, um den Lademotor zu steuern.
37	E	Niedrig	M.STATE 1	
38	E	Niedrig	M.STATE 2	
39	E	Hoch	RESET	Initialisiert den IC901, wenn diesem Strom zugeführt bzw. wenn die Auswurf- oder Betriebstaste gedrückt wird.
40	-	-	OSC 2	Erzeugt den 4MHz-Haupttaktimpuls, der in der Einschalt-Betriebsart benutzt wird.
41	-	-	OSC 1	
42	-	-	GND	An Masse gelegt.
43	-	-	CLOCK 1	Erzeugt den 32kHz-Taktimpuls und wird in den Einschalt- und Ausschalt-Betriebsarten benutzt. Dieser Impuls wird in der Ausschalt-Betriebsart anstelle des 4MHz-Haupttaktimpulses benutzt, um den Stromverbrauch des IC901 zu verringern. (Wird nicht benutzt.)
44	-	-	CLOCK 2	
45	E	Niedrig	TEST	Wird nicht benutzt. Ist mit A5V verbunden.
46	E	Niedrig	SHORT PROT.	Stromversorgungs-Kurzschluß-Erkennungseingang
47	E	(Impuls)	SW 25/30Hz	Überwacht die Frequenz des SW25/30Hz-Impulses, um die Trommelverriegelung zu erkennen.
48	A	(Impuls)	PHASE 0	Tastenmatrizenausgang (Wird nicht benutzt.)
49	E	Niedrig	POWER	Ein-/Ausschalt-Steuereingang; Niederpegelig: Einschaltung
50	A	Hoch	LOAD	Verhindert Aufnehmen in der Lade-Betriebsart.
51	-	-		Wird nicht benutzt.
52	E/A	-	DUTY	Wird nicht benutzt.
53	E	Niedrig	EJECT	Erkennt die gedrückte Auswurftaste und schaltet den Videorecorder ein, um dem Lademotor Strom zuzuführen, bis der Auswurfvorgang beendet ist.
54	A	(Impuls)	PHASE 1	Tastenmatrizenausgang (Wird nicht benutzt.)
55	A	Hoch	TRICK PLAY	Stellt die Luminanz-/Chrominanz-/Audioschaltungen auf die Trickwiedergabe-Betriebsart ein.
56	A	Hoch	NTSC	Video-Betriebsarten-Erkennungsausgang; Hochpegelig: NTSC
57	A	Hoch	AUDIO REC.	Stellt die Audioschaltung auf die Aufnahme-Betriebsart ein.
58	A	Hoch	EP	Dämpft das Tonsignal in der Ein-/Ausblend-Betriebsart. 3 Sekunden nachdem das FADE-Signalßhochpegelig geworden ist, wird auch der Ausgang hochpegelig, um Aufnehmen des Tonsignals zu verhindern. Bandgeschwindigkeits-Erkennungsausgang: EP
59	A	Hoch	OSC ON	Setzt den Vormagnetisierungsoszillator in Betrieb und leitet das Vormagnetisierungssignal zum Tonaufnahme-/Tonwiedergabe- und Vollöschkopf.
60	E	Niedrig	TAB	Erkennt, daß die Aufnahmeschutzlamelle an der Cassette herausgebrochen worden ist. Nachdem die Aufnahmeschutzlamelle herausgebrochen worden ist, kann der Videorecorder nicht auf die Aufnahme-Betriebsart eingestellt werden. Niederpegelig: Aufnehmen ist möglich.
61	E	Hoch	REW END	Erkennt das Bandende, wenn sich der Videorecorder in der Rückwärts-Suchlauf- oder Rückspul-Betriebsart befindet.
62	A	Hoch	CAPST.SW	Bestimmt die Drehrichtung des Bandantriebsmotors und der Bandantriebsgeschwindigkeit in der Schnellvorlauf- und Rückspul-Betriebsart.
63	A	Hoch	CAPST.REV	
64	A	Hoch	CAPST.BRAKE	

KAPITEL 3 VIDEOSCHALTUNG

1. VIDEOSCHALTUNG

1-1 Kurzbeschreibung der Videoschaltung
Die Abb. 3-1 ist ein vereinfachtes Schaltbild, das den Videosignalweg in der Modellserie VT-LC50EM zeigt. Die Videoschaltung kann NTSC-, PAL- und SECAM-Signale aufnehmen, wiedergeben und anzeigen. Der Tuner/ZF-Block kann die Signale PAL B/G, I und DK sowie SECAM B/G, L und D/K empfangen und demodulieren. Der in den Tuner/ZF-Block eingegliederte Videodetektor erkennt ein Videosignal, und er leitet ein 1Vss-Videosignal über den Stift 28 an den Video-Eingangswahlschalter IC1909 an der TTS-Platine. Der Eingangswahlschalter IC1909 wählt das von der Video-Direkteingangsbuchse oder vom Tuner/ZF-Block zugeleitete Videosignal entsprechend dem durch die Systemsteuerung S-µP erteilten Eingangswahlbefehl. Der Ausgang des Eingangswahlschalters wird dem Luminanzprozessor IC201 sowie den Chromaprozessoren IC202, IC209 und IC210 an der SWS-Platine zugeleitet. IC202, IC209 und IC210 verarbeiten jeweils die NTSC-, PAL- und SECAM-Signale. Die Luminanz-Aufnahmestufe im IC201 empfängt über den Stift 7 ein 0,5Vss-Videosignal, wandelt dieses in ein FM-Signal um und leitet dieses FM-Signal über den Stift 2 (1,5 Vss) an den Aufnahmeverstärker/-vorverstärker an der Vorverstärkerplatine. Die Chroma-Aufnahmestufe im NTSC-Chromaprozessor IC202 empfängt den im Videosignalgemisch am Stift 24 enthaltenen 3,58MHz-Bestandteil, um diesen durch Frequenzumwandlung zu einem 629kHz-Chromasignal zu machen und dieses Signal dann über den Stift 3 (0,5 Vss) dem Aufnahmeverstärker IC203 zuzuleiten. Der Y/C-Mischverstärker im IC203 kombiniert das Luminanz-Aufnahmesignal mit dem Chrominanz-Aufnahmesignal, um eine gemischtes Video-Aufnahmesignal zu erzeugen, das er dann verstärkt, um auf diese Weise den Videoköpfen den Aufnahmestrom von ungefähr 20 mAss zuzuleiten. Das zu überwachende Videosignal wird durch den Schal-

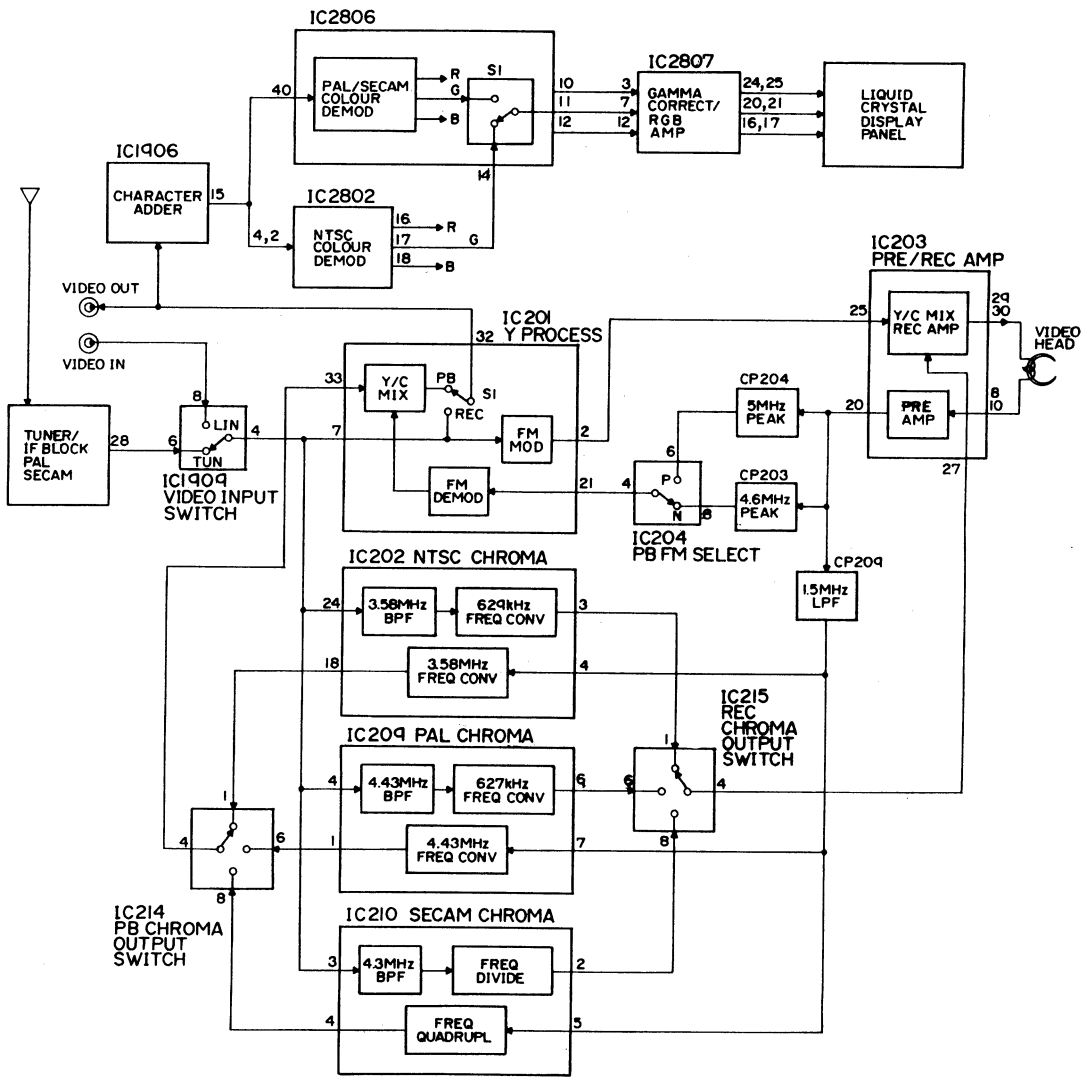


Abb. 3-1 Vereinfachtes Blockschaltbild der Videoschaltung

ter S1 im IC201 gewählt und über den Stift 32 (2 Vss) der Video-Direktausgangsbuchse sowie dem Zeichenbeimischer zugeleitet.
Während der Wiedergabe nehmen die Videoköpfe schwache FM-Signale (einschließlich dem Chroma-Wiedergabesignal mit 0,3 mVss) auf, und sie leiten diese Signale an die Vorverstärker weiter. Die Vorverstärker verstärken die FM-Wiedergabesignale und kombinieren diese, um ein kontinuierliches FM-Signal mit 0,6 - 0,7 Vss (einschließlich dem Chroma-Wiedergabesignal) zu erzeugen und dieses der Luminanz-Wiedergabeschaltung im IC201 sowie den Chroma-Wiedergabeschaltungen in den IC202, IC209 und IC210 zuzuleiten.
Die 5MHz- und 4,6MHz-Versteilerungsschaltungen verstärken die hochfrequenten Bestandteile des Wiedergabe-FM-Signals, um den Gesamtfrequenzgang der PAL- und NTSC-Wiedergabe-FM-Signale linear zu machen.
Der Wiedergabe-FM-Signalwahlschalter IC204 wählt entweder das PAL- oder NTSC-Wiedergabe-FM-Signal, um dieses dann über den Stift 4 (0,4 Vss) der Wiedergabestufe im integrierten Y-Verarbeitungs-Schaltkreis zuzuleiten.
Die Chroma-Wiedergabeschaltung empfängt das 629kHz-Chroma-Wiedergabesignal über ein 1,5MHz-Tiefpaßfilter CP209 und den Stift 4 (0,1 Vss), und sie macht dieses Signal durch Frequenzumwandlung zu einem 3,58MHz-Chromasignal. Die Chromaschaltung gibt dann über den Stift 18 (0,8 Vss) ein 3,58MHz-Chromasignal mit 0,6 Vss ab, um dieses dann über den Wiedergabe-Chromasignal-Ausgangswahlschalter IC214 der Luminanz-Wiedergabeschaltung im IC201 zuzuleiten.
Die Luminanz-Wiedergabeschaltung empfängt das Wiedergabe-FM-Signal am Stift 21 (0,4 Vss) und demoduliert dieses zu einem Basisband-Luminanzsignal. Der IC201 kombiniert das Basisband-Luminanzsignal mit dem 3,58MHz-Chroma-Wiedergabesignal (0,15 Vss am Stift 33), um ein gemischtes Wiedergabe-Videosignal (2 Vss am Stift 32) zu erzeugen. Das gemischte Wiedergabe-Videosignal wird der Video-Direktausgangsbuchse und dem Zeichengenerator zugeleitet.
Obwohl sich die im PAL-Chromaprozessor verarbeiteten Frequenzen geringfügig von denjenigen im NTSC-Chromaprozessor unterscheiden, ist der Betriebsvorgang fast der gleiche wie derjenige im NTSC-Chromaprozessor.

Der SECAM-Chromaprozessor IC210 empfängt während der Aufnahme das 1Vss-Videosignal, er extrahiert das Chromasignal und verringert die Chromafrequenz auf 1/4 der ursprünglichen Frequenz für eine Abwärts-Frequenzumwandlung in der Frequenzteilerstufe. Das Chromasignal wird nach der Abwärts-Frequenzumwandlung über den Stift 2 (0,2 Vss, 1,1 MHz) dem Aufnahme-Chromasignal-Ausgangswahlschalter zugeleitet.
In der Wiedergabe-Betriebsart empfängt der SECAM-Chromaprozessor das 1,1MHz-SECAM-Wiedergabe-Chromasignal über den Stift 5 (0,1 Vss), und er vervierfacht die Chromafrequenz, um wieder die ursprüngliche Frequenz zu erhalten. Das 4,3MHz-SECAM-Wiedergabe-Chromasignal wird nach der Aufwärts-Frequenzumwandlung über den Stift 4 (0,3 Vss) dem Wiedergabe-Chromasignal-Ausgangswahlschalter zugeleitet.
Der Zeichenbeimischer IC906 fügt Zeichen für die OSD-Anzeige in das Videosignal ein, und er leitet das sich ergebende Signal über den Stift 15 (1 Vss) den NTSC- und PAL/SECAM-Farbdemodulatoren IC2802 und IC2806 zu. Der NTSC-Farbdemodulator demoduliert das Videosignal zu den Bandbasis-RGB-Farbsignalen, und er leitet diese über die Stifte 16, 17 (G: 0,8 Vss) und 18 ab. Der in den PAL/SECAM-Demodulator eingebaute RGB-Farbsignal-Wahlschalter S1 wählt entweder die NTSC- oder PAL/SECAM-RGB-Farbsignale, und er leitet diese über die Stifte 10, 11 (G: 0,8 Vss) ab.
Im IC2807 wird die Gammakorrektur zu den RGB-Farbsignalen hinzugefügt, um die Durchlaßcharakteristik der Eingangssignale auf die Helligkeitscharakteristik der Flüssigkristallanzeige abzustimmen. Der RGB-Verstärker leitet über die Stifte 24/25, 20/21 (-G/+G: 1,8 Vss) und 16/17 RGB-Farbsignale mit positiver und negativer Polarität ab, um die Flüssigkristallanzeige anzutreiben.

1-2. Übersicht über die Videosignalaufbereitung (Abb. 3-2)

Dieses Modell kann ein Videosignal aufnehmen, das vom Tuner/ZF-Block oder von einem an die Video-Eingangsbuchse angeschlossenen Zusatzgerät zugeleitet wird. Das Videosignal wird in Luma- und Chromasignale geteilt. Das Lumasignal ist durch ein 3MHz-Tiefpaßfilter und durch ein Bandpaßfilter geteilt.
Das Lumasinal wird frequenzmoduliert, so daß sein Synchronboden 3,4 MHz beträgt und sein Maximum an Weiß bei 4,4 MHz liegt (FM-Aufnahmesystem). Das Chromasignal (3,58 MHz) wird auf 629 kHz frequenzumgewandelt (Direktaufnahmesystem mit Abwärts-Umwandlung). Das wiedergegebene Signal wird durch den umgekehrten Aufnahmevorgang aufbereitet, und es erscheint auf dem eingebauten 5-Zoll-Monitor mit Flüssigkristallanzeige; gleichzeitig wird es der Video-Ausgangsbuchse zugeleitet. Außerdem werden verschiedene Arten von OSD-Information auf der Flüssigkristallanzeige des Monitors angezeigt.

VHS-HQ-System
Bei diesem Modell findet das VHS-HQ-System Abwendung, bei dem es sich um eine VHS-Technologie für hohe Bildqualität handelt. Zwei VHS-HQ-Techniken, d.h. eine höhere Weißabkappung und Detailsteigerung, werden auf die gleiche Weise wie bei herkömmlichen Videorecordern benutzt.

1-3. Videosignal-Eingangs-/Ausgangsschaltungen (Abb. 3-3)

Das vom Tuner/ZF-Block oder von der Video-Eingangsbuchse zugeleitete Videosignal wird über den Eingangswahlschalter IC1909 zu den Aufnahmeschaltungen geleitet. Das zum Aufnehmen vorgesehene Video-

signal wird ebenfalls aufgeteilt und über die OSD-Schaltung als Monitorsignal (EE-Signal) dem LCD-Monitor zugeleitet.

(1) Videoeingangs-Wahlschalter (IC1909-S1)
Durch den LINE/TUNER-Signaleingang zum Stift 7 gesteuert, wählt diese Schaltung das dem IC201 zugeleitete Aufnahmesignal entweder als Tuner- oder Direkteingangs-Videosignal.

(2) EE-/Wiedergabesignal-Umschaltstromkreis
Dieser Stromkreis wählt während der Aufnahme das EE-Videosignal und während der Wiedergabe das YC-gemischte Wiedergabe-Videosignal, das dann dem LCD-Monitor und der Video-Ausgangsbuchse zugeleitet wird.

(3) Zeichenbeimischer (IC1906: ADD)
Der Zeichenbeimischer ist vor dem LCD-Monitor eingebaut. Dieser ist so ausgelegt, daß verschiedene Arten von OSD-Information nur dem LCD-Monitor zugeleitet werden, um zu verhindern, daß diese von dem an die Video-Ausgangsbuchse angeschlossenen Zusatzgerät aufgenommen werden.

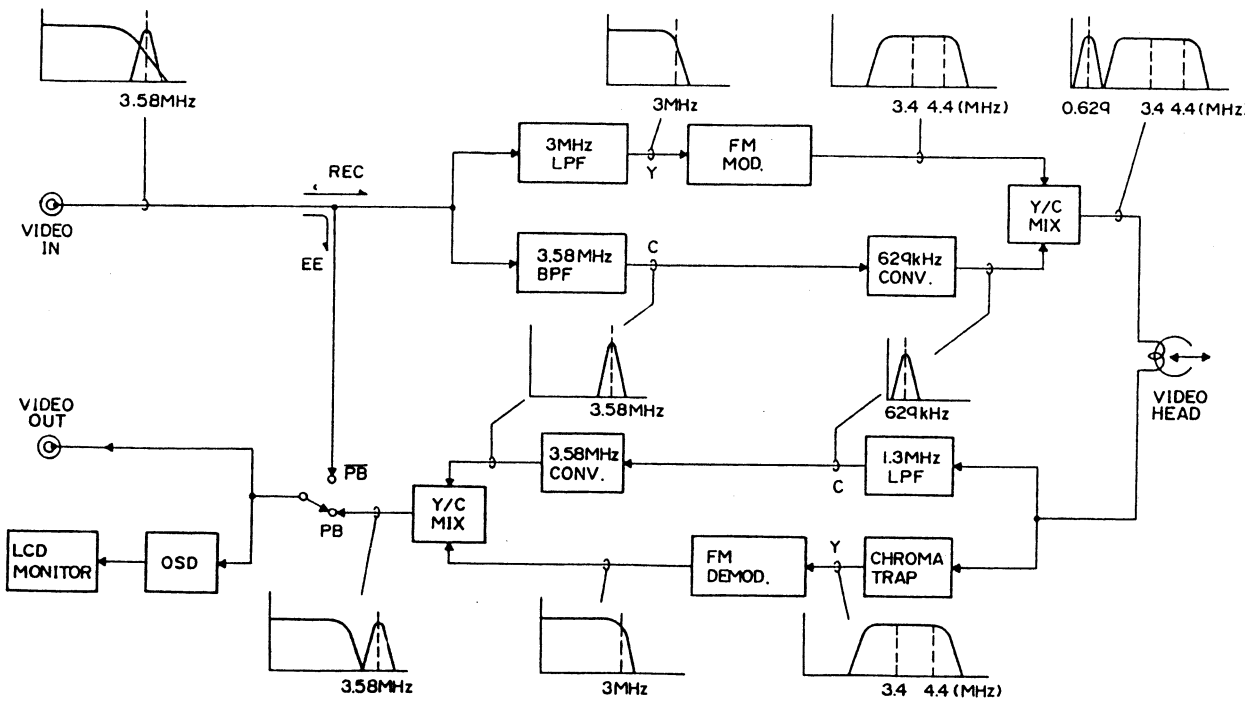


Abb. 3-2 Vereinfachte NTSC-Videosignalaufbereitung

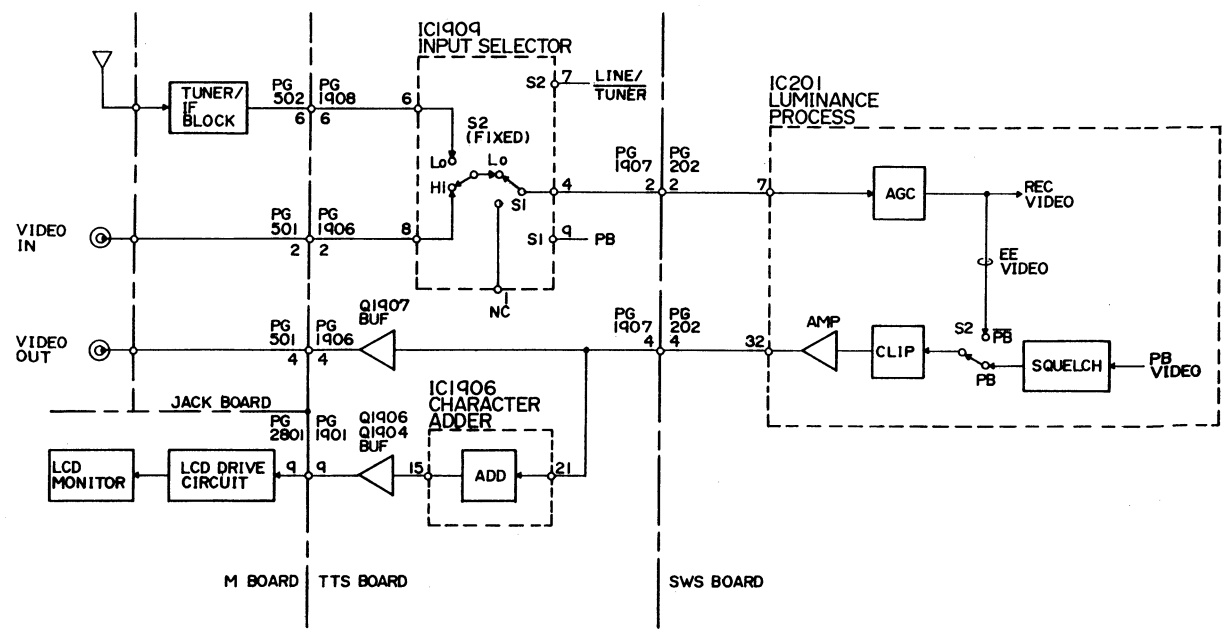


Abb. 3-3 Videosignal-Eingangs-/Ausgangsschaltung

2. LUMINANZSCHALTUNGEN

2-1. Luminanzsignal-Aufnahmeschaltungen (Abb. 3-4)

Das Videosignal (VIDEO) vom Videosignal-Eingangswahlschalter IC1909 wird der AVR-Schaltung im IC201 zugeleitet.

(1) AVR-Schaltung

Diese Schaltung besteht aus dem AVR-Verstärker (AGC), AVR-Detektor, der Klemmschaltung und dem Amplitudensieb; sie regelt den Ausgangspegel, um diesen ohne Rücksicht auf Schwankungen des Video-Eingangssignals konstant zu halten.

o Amplitudensieb (SYNC SEPA.)

Dieses Sieb trennt das Synchronsignal (SYNC) vom Lumasignal. Das Synchronsignal wird dem AVR-Detektor zugeleitet; es wird außerdem vom Stift 4 abgeleitet und der Chromasignal-Aufbereitungsschaltung sowie der Servoschaltung zugeleitet.

o Klemmschaltung (CLAMP)

Bei der Frequenzmodulation des Lumasignals hält diese Schaltung die Gleichspannung des Synchronbodens fest, so daß sich diese nicht mit dem Videosignal ändert, um auf diese Weise die Frequenz (3,4 MHz) des Synchronbodens festzuhalten. Der Ausgang dieser Schaltung wird dem Detailsteigerer (DETAIL ENHANCE) und AVR-Detektor zugeleitet.

o AVR-Detektor (AGC DET)

Dieser Detektor verzögert die Zuleitung des Horizontalsynchronisierungssignals vom Amplitudensieb zur hinteren Schwarzschulter, um einen Tastenimpuls mit einem festen Pegel (100% Weißpegel) zu erzeugen und diesen dann zum geklemmten Lumasignal hinzuzufügen.
Der AVR-Detektor erkennt den Pegelunterschied zwischen den Spitzen des Tastenimpulses und Horizontalsynchronisierungssignals, um eine AVR-Spannung zu erzeugen. Die AVR-Spannung funktioniert als AVR-Verstärker, so daß der Video-Ausgangspegel konstant bleibt.
Der Ausgang der AVR-Stufe wird in zwei Teile aufgeteilt.

- o Ein Teil wird als Monitorsignal (EE-Signal) der Videosignal-Ausgangsschaltung zugeleitet.
- o Der andere Teil wird über zwei Schalter und einen Verstärker zum Laufzeitkorrekturfilter geleitet.

(4) Laufzeitentzerrer (CP202: DELAY EQ)

Dieser Entzerrer korrigiert die Laufzeitcharakteristik des 3MHz-Tiefpaßfilters in der darauffolgenden Stufe, um Bildverdopplung zu vermeiden, und er korrigiert außerdem die relative Lautzeitcharakteristik mit dem Chromasignal.

(5) 3MHz-Tiefpaßfilter (CP201) und 3,58MHz-Sperrkreis (CP206: 3.58MHz TRAP)

Diese Bauteile eliminieren die hochfrequenten Bestandteile über 3 MHz, um die Signale in dem zum Aufnehmen vorgesehenen Band auf eine Frequenz von 3 MHz oder niedriger zu begrenzen, und sie filtern außerdem das Chromasignal (3,58 MHz) aus dem Videosignal aus.

Der mit dem 3,58MHz-Sperrkreis verbundene Q256 ist ein Schalter, der den 3,58MHz-Sperrkreis nur in der NTSC-Betriebsart aktiviert.

(7) Detailsteigerer (DETAIL ENHANCER)

Das Aufnahmesignal wird dem Detailsteigerer zugeleitet, nachdem die Gleichspannung des Synchronbodens durch die Klemmschaltung festgehalten wird. Der Detailsteigerer erhöht die niederpegeligen Hochfrequenz-Bestandteile in der Nähe von 3 bis 4 MHz je nach dem Eingangssignalpegel. Da dieses Bauteil wähend der Wiedergabe nicht funktionsfähig ist, wird die Gesamt-Hochfrequenzgang angehoben, so daß die Bilddetails, wie z.B. Gras, Haar usw., betont werden.

(8) Vorverzerrungsschaltung (PREEMPHASIS)

Da die hochfrequenten Bestandteile geräuschempfindlich sind, werden diese durch die Vorverzerrungsschaltung angehoben, bevor sie aufgenommen werden. Während der Wiedergabe werden die hochfrequenten Bestandteile mit den umgekehrten Eigenschaften wie bei der Aufnahme gedämpft (abgesenkt), um auf diese Weise den Rauschabstand zu verbessern. der Vorverzerrungs-Schaltungsblock besteht aus den Dynamik- und Hauptvorverzerrungsschaltungen.

o Dynamische Vorverzerrungsschaltung (DYNAMIC PREEMPHASIS)

Hierbei handelt es sich um nichtlineare Anhebungsschaltung. Der Betrag der Anhebung nimmt zu, wenn der Eingangspegel niedriger und die Frequenz höher wird. Diese Schaltung funktioniert in den LP- und EP-Betriebsarten; in der SP-Betriebsart wird jedoch das Signal durchgeleitet.

o Hauptvorverzerrungsschaltung (MAIN PREEEMPHASIS)

Diese Schaltung sorgt für eine feste Anhebung, um die hochfrequenten Bestandteile ohne Rücksicht auf den Eingangspegel anzuheben. Sie funktioniert in allen Geschwindigkeits-Betriebsarten.

(9) Dunkel/Weiß-Kappschaltungen (D/W CLIP)

Die die hochfrequenten Bestandteile des akzentuierten Lumasignals angehoben worden sind, weist es an seinen Vorder- und Hinterflanken große Schwingungsbestandteile (Über- und Unterschwingungen) auf. Falls das Signal mit großen Schwingungsbestandteilen einfach frequenzmoduliert werden würde, wäre eine Übermodulation die Folge, die bei der Wiedergabe zu einer Schwarz-Weiß-Umkehrung führt. Um dies zu vermeiden, kappt die Dunkel/Weiß-Kappschaltung die Schwingungsbestandteile ab, wobei der Pegel höher als der vorgeschriebene Pegel ist.

o Abkappegel

Weißabkappung: 200%
Dunkelabkappung: 45%

Die Weiß-Kappschaltung kappt die Überschwingungen und die Dunkel-Kappschaltung die Unterschwingungen ab.

(10) FM-Modulator (FM MOD.)

Dieser Modulator ändert die Schwingungs-

frequenz entsprechend dem Gleichstrompegel des Eingangssignals, und er frequenzmoduliert das Lumasignal, so daß die Trägersignals verschachtelt werden.

o Frequenzmodulation des Lumasignals

Synchronboden:	NTSC:	3,4 MHz
	(PAL:	3,8 MHz)
Maximum an Weiß:	NTSC:	4,4 MHz
	(PAL:	4,8 MHz)

(11) Trägerverschachtelung
Schwebungsstörungen treten in den LP- und EP-Betriebsarten auf, weil sich die benachbarten Spuren überlappen. (Der Spurabstand ist geringer als die Kopfbreite, 57 µm.)
Um dies zu vermeiden, benutzt der FM-Modulator den über den Stift 40 zugeleiteten Kopfumschaltimpuls (NTSC: SW30Hz, PAL: 25Hz), um die FM-Trägerfrequenz um 1/2fH pro Teilbild zu versetzen. (Die Trägerfrequenz von CH-1 ist um 1/2fH höher eingestellt.) Der Kopfumschaltimpuls wird durch das UND-Tor G1 gesteuert, so daß er nur in den LP und EP-Betriebsarten zugeleitet wird.

(12) 1,3MHz-Hochpaßfilter (CP203)
Da das frequenzmodulierte Lumasignal ein bis zu den niedrigen Frequenzen erweitertes unteres Seitenband hat, wirkt es sich störend auf das abwärts-umgeformte Chromasignal (NTSC: 629 +-500 kHz, PAL: 627 +-500 kHz) aus, wenn es nicht richtig aufbereitet wird.
Das 1,3MHz-Hochpaßfilter dämpft die Frequenzbestandteile unter ca. 1,3 MHz ab. Das frequenzmodulierte Lumasignal (REC FM-Y) wird dem Aufnahmeverstärker/Vorverstärker zugeleitet.

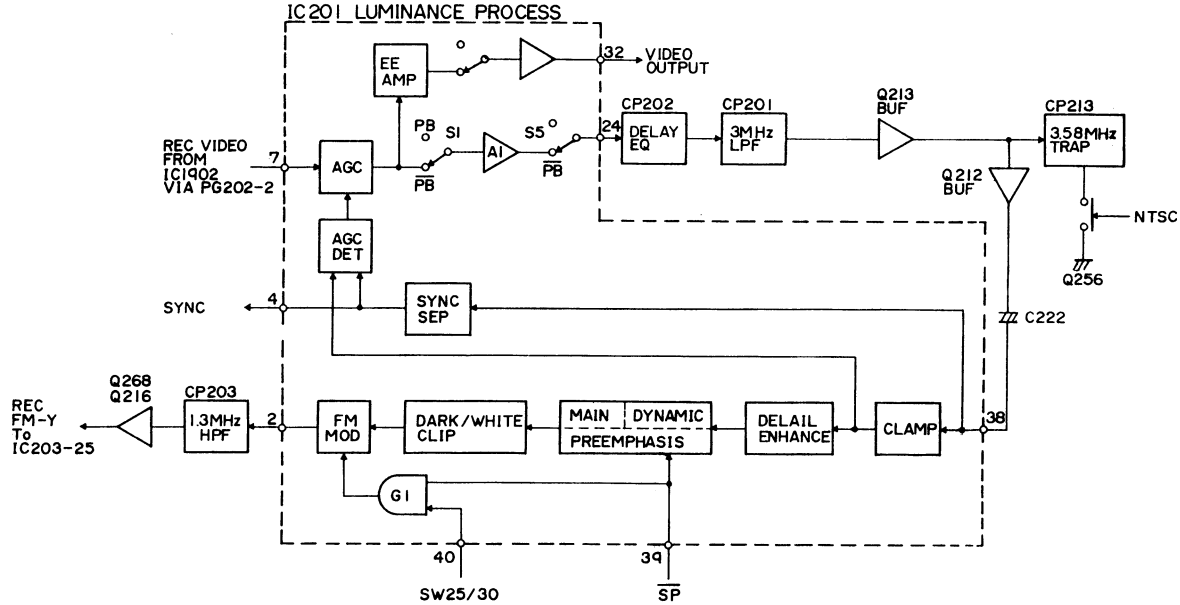


Abb. 3-4 Luminanzsignal-Aufnahmeschaltung

2-2. Aufnahmeverstärker und Vorverstärker (Abb. 3-5)
Ein Aufnahmeverstärker (REC AMP), Vorverstärker (PRE AMP) und Ch-1/CH-2-Kopfumschalter (S2) sind in den IC203 eingegliedert.
Die Kopfabschlußschalter für Aufnahme und Wiedergabe bestehen aus diskreten Bauteilen (Q202 - Q203).

2-2-1 Aufnahmebetrieb

(1) Lumasignal-AVR-Schaltung
Diese aus einem AVR-Verstärker (REC AGC) und einem AVR-Detektor (AGC DET) bestehende Schaltung steuert den zu den Videoköpfen den Aufnahmestrom so, daß er konstant ist. Die Spannung über den abgeschlossenen Widerstand, der an den Emitter des Q203 angeschlossen ist, ändert sich entsprechend dem Aufnahmestrompegel. Der AVR-Detektor erkennt diese Änderungen, um diese dann zum AVR-Verstärker zurückzuleiten und die Steuerung so vorzunehmen, daß der Aufnahmestrom konstant ist. Die AVR-Schaltung tastet außerdem die Amplitude während der Synchronbodenperiode ab, um eine AVR-Erkennungsspannung zu erzeugen und dadurch eine auf Änderungen in den Chroma-Bestandteilen zurückzuführende ungünstige Beeinflussung zu vermeiden.

(2) Y/C-Mischstufe (Y/C MIX) und Aufnahmeverstärker (REC AMP)
Die Y/C-Mischstufe mischt das freqenzmodulierte Lumasignal (REC FM-Y) mit dem abwärts-umgeformten Chromasignal (REC CHROMA), und sie leitet das gemischte Signal zum Aufnahmeverstärker. Der Aufnahmeverstärker bildet zusammen mit einem Verstärker im IC203 und Q206 eine Gegentaktschaltung, und er leitet den Aufnahmestrom zu den Videoköpfen. Wenn das La-

designal (LOAD) über den Stift 25 dem Aufnahmeverstärker zugeleitet wird, schaltet dieser das Aufnahmesignal während des Ladens ab.

(3) Kopfabschlußschalter (Q202 und Q203)
Diese durch das Aufnahmesignal (REC) gesteuerten Schalter legen die Wiedergabeklemmen der Köpfe an Masse, so daß sich ein Aufnahmeweg bildet.

2-2-2 Wiedergabebetrieb

(1) Kopfabschlußschalter (Q201)
Der durch das Wiedergabesignal (PB) gesteuerte Schalter legt die Aufnahmeklemmen der Köpfe an Masse, so daß sich ein Wiedergabeweg bildet.

(2) Vorverstärker (PRE AMP) und Dauersignal-Erzeugungsschalter (S2)

Die durch die Köpfe CH-1 und CH-2 wiedergegebenen Signale werden durch die Vorverstärker verstärkt, um dann der Dauersignal-Erzeugungsschaltung zugeleitet zu werden.
Der Dauersignalgenerator verwendet das Kopfumschaltsignal (NTSC: SW30Hz, PAL: SW25Hz), um die durch die Köpfe CH-1 und CH-2 wiedergegebenen Signale in ein Dauersignal umzuwandeln.

(3) Verstärkungsumschalter (GAIN CHANGE)
Dieser Umschalter wird in diesem Modell nicht verwendet. Das Signal wird einfach durch die entsprechende Schaltung geleitet. Der Ausgang (PB FM VIDEO) wird über die Pufferstufe (Q204: BUF) zu den Luma- und Chromasignal-Wiedergabeschaltungen geleitet.

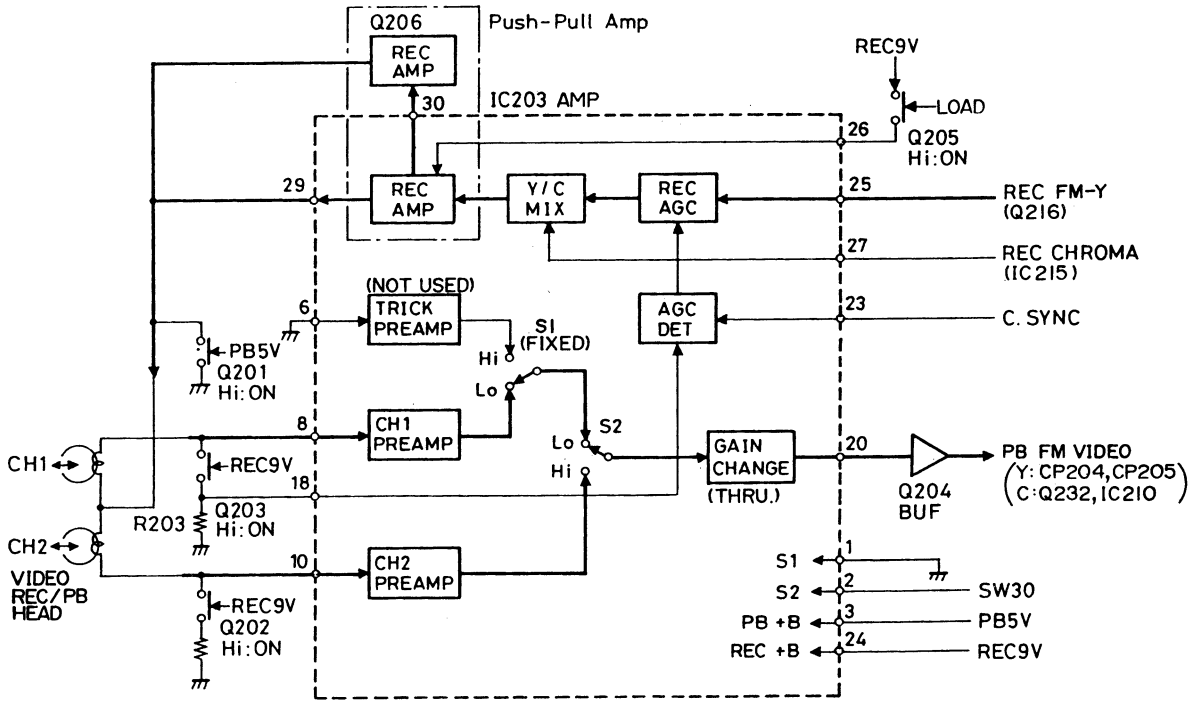


Abb. 3-5 Aufnahmeverstärker und Vorverstärker

2-3 Lumasignal-Wiedergabeschaltungen (Abb. 3-6)
Das Wiedergabesignal (PB FM VIDEO) vom Vorverstärker wird dem Wiedergabeentzerrer zugeleitet.

(1) Wiedergabeentzerrer (CP205: 4,6MHz PEAK)
Da die hochfrequenten Bestandteile des Wiedergabesignals vom Vorverstärker wegen der Besonderheiten der Köpfe, durch Wiedergabeverlust usw. gedämpft werden, kompensiert der Wiedergabeentzerrer diese Bestandteile. Der Wiedergabeentzerrer erhöht die obere Frequenzganggrenze. Der 7,9MHz-Sperrkreis (L229, C233: 7.9MHz TRAP) in einer Stufe vor dem Wiedergabeentzerrer dämpft die nicht erforderlichen Frequenz-Bestandteile, um den Rauschabstand des Wiedergabe-Lumasignals zu verbessern.

(2) Chroma-Sperrkreis (L204, C232: CHROMA TRAP)
Dieser Sperrkreis eliminiert die abwärtsumgeformten 629kHz-Bestandteile des Chromasignals.

(3) Phasenausgleicher (Q214/Q215: PHASE COMPE.)
Phasenverzerrung tritt beim Lumasignal auf, dessen Amplitudengang durch den Wiedergabeentzerrer entzerrt wird. Der Phasenausgleicher kompensiert die Phasenverzerrung des Lumasignals.

(4) FM-AVR-Schaltung
Diese Schaltung berichtigt irgendwelche Abweichungen in den Videokopf-Wiedergabeausgängen zwischen den Kanälen sowie Pegelschwankungen, um den Ausgangspegel so zu steuern, daß er konstant ist.

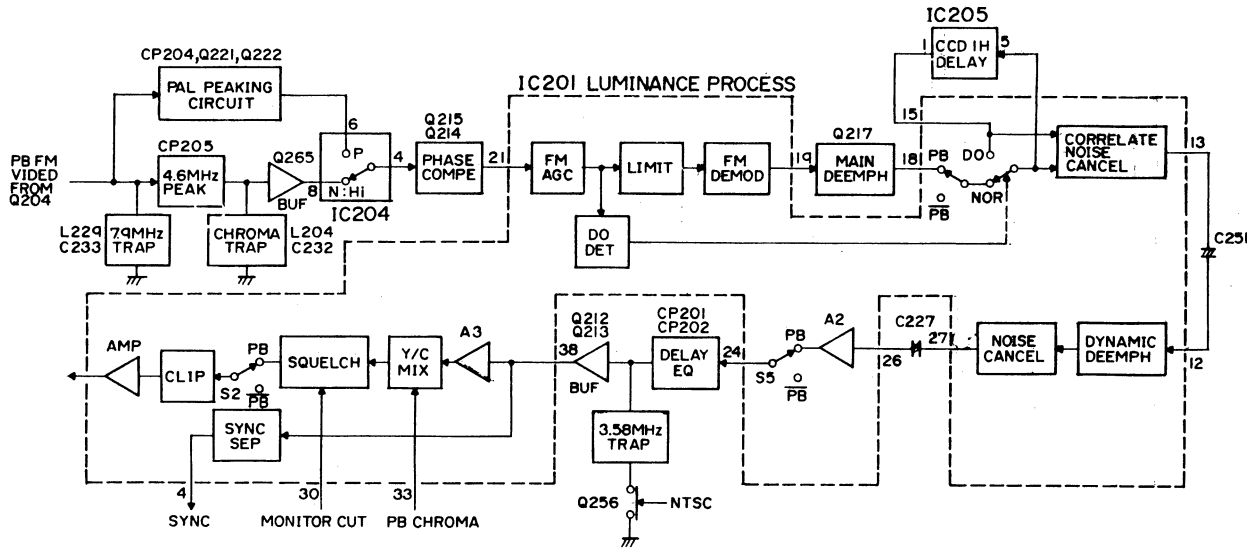


Abb. 3-6 Luminanzsignal-Wiedergabeschaltung

(5) Begrenzer (LIMIT)
Da die Aufnahme-Wellenlänge für Aufnahmen hoher Dichte kurz ist und viel Vorverzerrung zugeleitet wird, wird der untere Seitenbandpegel höher als der FM-Trägerpegel. Falls dieses Signal einfach demoduliert werden würde, wäre ein Schwarz-Weiß-Umkehrung die Folge. Der Begrenzer unterdrückt daher die unteren Seitenbänder.

(6) FM-Demodulator (FM DEMOD)
Die Spannung dieses Demodulators wandelt das FM-Eingangssignal um, so daß es zu einem Lumasignal demoduliert wird.

(7) Hauptentzerrungsschaltung (MAIN DEEMPHA.)
Diese Schaltung hat beim Aufnehmen die entgegengesetzten Eigenschaften der Hauptvorverzerrungsschaltung. Sie dämpft die während der Aufnahme angehobenen hochfrequenten Bestandteile, um den Rauschabstand zu verbessern.

(8) Signalausfall-Kompensator/Zeilenkorrelations-Rauschunterdrücker (Abb. 3-7)
Diese Schaltungen benutzen die Vertikalkorrelation des Videosignals (die Videoinhalte auf den 1H-Nachbarabtastzeilen sind fast die gleichen) bei der Aufbereitung der Signale. Das für die Signalaufbereitung benutzte, um 1H verzögerte Signal wird durch einen CCD-Verzögerungskreis erzeugt und auf verschiedene Arten verwendet.

o CCD-1H-Verzögerungsschaltung (CCD 1H DELAY)
Diese Schaltung wird durch die 2fsc-Taktfrequenz betrieben, um das Wiedergabe-Lumasignal um genau 1H im Basisband zu verzögern. Das der CCD-1H-Verzögerungsstufe im IC205 zugeleitete Taktsignal wird entsprechend dem Farbsystem umgeschaltet, um die Verzögerungszeit auf das Farbsystem abzustimmen. Die Verzögerungsstufe benutzt das 4,43MHz-Taktsignal, um dieses in der PAL-Betriebsart um 64 Mikrosekunden zu verzögern, und sie benutzt das 4,46MHz-Taktsignal, um dieses in der NTSC-Betriebsart um 63,5 Mikrosekunden zu verzögern.
Das um 1H verzögerte Lumasignal wird dem 3,5MHz-Tiefpaßfilter (CP208) zugeleitet. CP208 filtert die Taktfrequenz-Bestandteile aus, die in dem um 1H verzögerten Lumasignal verbleiben. Der Ausgang der CCD-1H-Verzögerungsschaltung wird dem Signalausfall-Kompensator, setzt, das Korrelations-Detektor und Zeilenkorrelations-Rauschunterdrücker zugeleitet, nachdem dessen Pegel auf denjenigen des Signals vor der Verzögerung durch den Regelwiderstand RT abgestimmt wird.

o Signalausfall-Kompensator (DOC)
Der Signalausfall-Kompensator besteht aus dem Signalausfall-Detektor (DO DET) und dem Signalausfall-Kompensatorschalter (DOC). Er erkennt den durch Bandkratzer, ungleichmäßige magnetische Beschichtung, Staub usw. verursachten Signalausfall, und er ersetzt den Signalausfall durch das 1H vorher erzeugt wird. Die Signalausfall-Kompensation wird im Basisband durchgeführt.
Der Signalausfall-Kompensatorschalter ist normalerweise auf "NOR" eingestellt, und das Wiedergabe-Lumasignal wird einfach dem Zeilenkorrelations-Rauschunterdrücker zugeleitet. Wenn im Wiedergabe-FM-Lumasignal ein Signalausfall auftritt, leitet der Signalausfall-Detektor die Signalausfallimpulse (DO PULSE) während der Signalausfall-Zeitdauer ab, und der Signalausfall-Kompensatorschalter wird auf "DO" eingestellt. Der Signalausfall des Lumasignals wird daher durch das Wiedergabesignal ersetzt, das 1H vorher erzeugt wird.

o Zeilenkorrelations-Rauschunterdrücker (LINE NOISE CANCEL)
Der Verstärker 1 (AMP1) subtrahiert das ursprüngliche Signal von dem um 1H verzögerten Signal. Die Lumasignal-Bestandteile heben sich gegenseitig auf, und nur der Rauschanteil (statisches Rauschen) wird abgeleitet. Dieser Rauschanteil wird

dem Verstärker 2 (AMP2) zugeleitet, der den Rauschanteil vom Wiedergabesignal subtrahiert, um den Rauschabstand zu verbessern.

o Korrelations-Detektor (CORRELATION DET)
Dieser Detektor erkennt die großen Unterschiede zwischen dem ursprünglichen Signal und dem verzögerten Signal. Ein großer Unterschied wird als eine tatsächliche Änderung des Videosignals und nicht als Rauschen angesehen. Wenn daher ein großer Unterschied erkannt wird, leitet der Korrelations-Detektor einen Impuls ab, um S6 auszuschalten und dadurch die Löschfunktion für Korrelativrauschen wirksam zu machen, damit eine gute Auflösung gewährleistet ist.

(9) Dynamische Entzerrungsschaltung (DYNAMIC DEEMPH.)
Diese Schaltung hat die entgegengesetzten Eigenschaften der dynamischen Vorverzerrungsschaltung, und sie dämpft die niederpegeligen Hochfrequenz-Bestandteile, die während der Aufnahme angehoben worden sind, um den Rauschabstand zu verbessern. Die dynamische Entzerrungsschaltung funktioniert in den LP- und EP-Betriebsarten auf die gleiche Weise wie die dynamische Vorverzerrungsschaltung während der Aufnahme.

(10) Rauschunterdrücker (NOISE CANCEL)
Dieser Rauschunterdrücker eliminiert die im Wiedergabe-Lumasignal enthaltenen hochfreqenten Rauschanteile, um den Rauschabstand zu verbessern, und er hat einen großen Dämpfungseffekt auf das Rauschen im niederpegeligen Lumasignal.

(11) Laufzeitentzerrer (CP201: DELAY EQ)
Dieser Entzerrer funktioniert auf die gleiche Weise wie beim Aufnehmen.

(12) 3MHz-Tiefpaßfilter (CP202)
Dieses Filter dämpft nicht erforderliche Frequenz-Bestandteile, um nur die Lumasignal-Bestandteile weiterzuleiten.

o Zeilenkorrelations-Rauschunterdrücker (LINE NOISE CANCEL)
Der Verstärker 1 (AMP1) subtrahiert das ursprüngliche Signal von dem um 1H verzögerten Signal. Die Lumasignal-Bestandteile heben sich gegenseitig auf, und nur der Rauschanteil (statisches Rauschen) wird abgeleitet. Dieser Rauschanteil wird dem Verstärker 2 (AMP2) zugeleitet, der den Rauschanteil vom Wiedergabesignal subtrahiert, um den Rauschabstand zu verbessern. Die Werte der mit dem Stift 3 verbundenen Widerstände und Kondensatoren werden durch Q255 in der SP-Betriebsart umgeschaltet, um den Rauschunterdrükkungseffekt zu verstärken.

(13) Y/C-Mischstufe (Y/C MIX)
Diese Mischstufe mischt das Lumasignal mit dem Chromasignal, um ein Videosignal zu erzeugen.

(14) Geräuschsperre (SQUELCH)
Dieser Dämpfungskreis schaltet den Wiedergabeausgang während des Ladens ab, wenn ein Monitor-Abschaltsignal dem Stift 30 zugeleitet wird. Der integrierte Servo-Schaltkreis erzeugt das Monitor-Abschaltsignal und den künstlichen Bildsynchronisierungsimpuls, um diese dann über die ART.V-Signalleitung dem Lumaprozessor IC201 zuzuleiten. Das künstliche Bildsynchronisierungssignal schafft für das Bildsynchronisierungssignal einen Ausgleich, das während der Trickwiedergabe abfällt, um Bildstandsschwankungen zu unterdrücken.

(15) Amplitudensieb
Dieses Sieb begrenzt die Amplitude des Videosignals auf einen festgelegten Pegel, um Übermodulation im HF-Umformer zu verhindern. Das Videosignal (PB VIDEO) wird vom Stift 32 abgeleitet und dem Zeichenbeimischer zugeleitet.

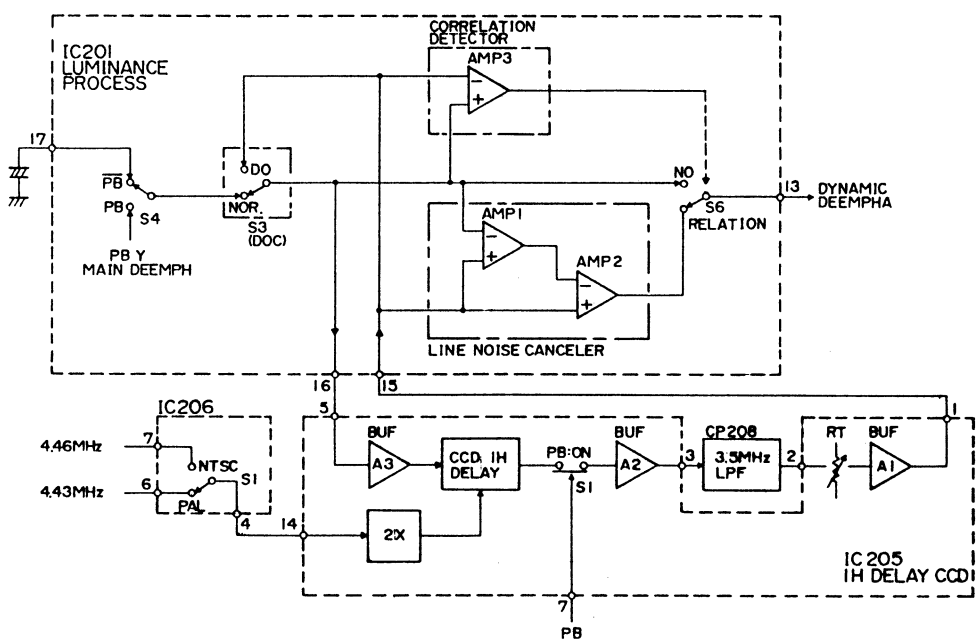


Abb. 3-7 Mehrfachverwendung der CCD-1H-Verzögerungsschaltung

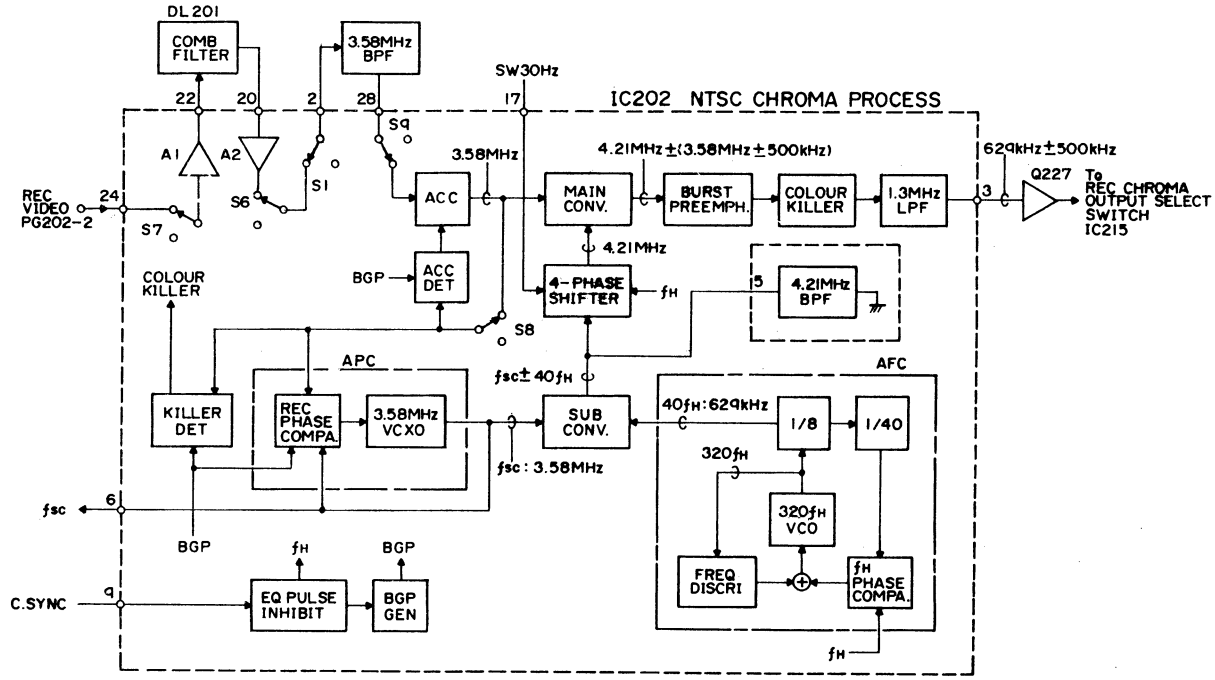


Abb. 3-8 Chromasignal-Aufnahmekreis

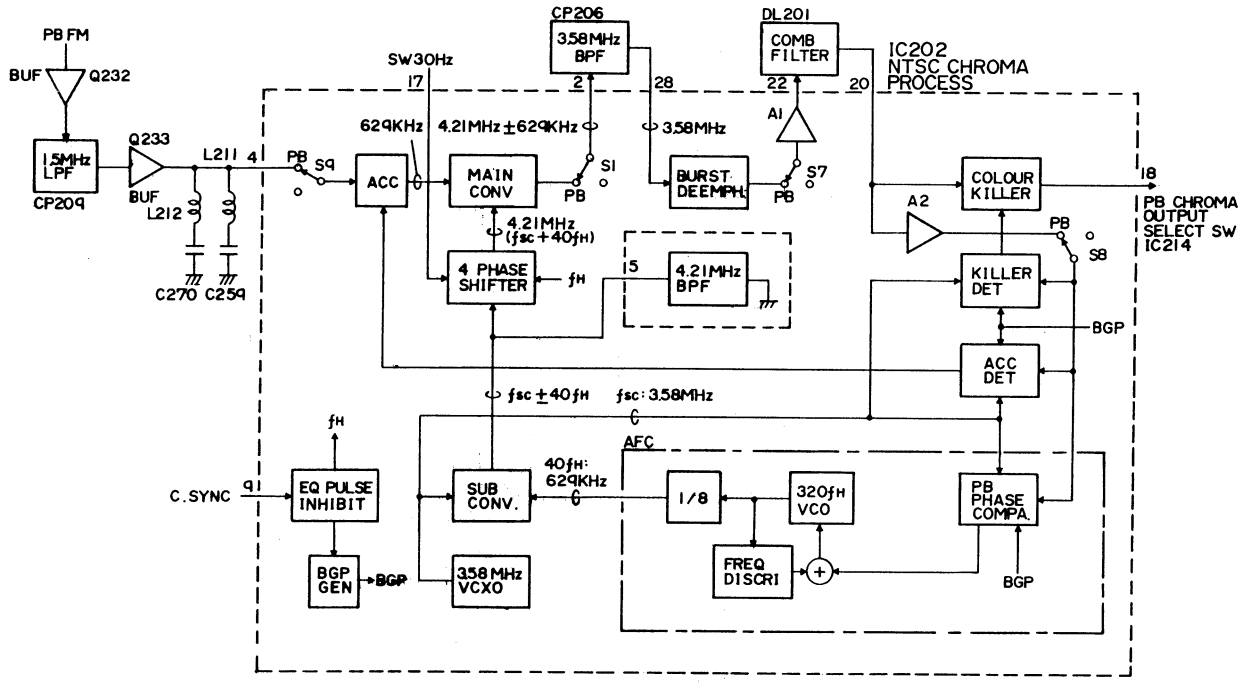


Abb. 3-9 Chromasignal-Wiedergabeschaltung

3 CHROMINANZSCHALTUNG

3-1 Chromasignal-Aufnahmeschaltungen
Das Chromasignal (REC CHROMA) wird durch ein Kammfilter aus dem Videosignal ausgefiltert.
Die Frequenzen der Luma- und Chromasignale, die das NTSC-Videosignalgemisch bilden, werden wie folgt eingestellt, wobei ihre Energieverteilungen verschachtelt werden.

Lumasignal: Ganzzahliges Vielfaches von fH
Chromasignal: Ungeradzahliges Vielfaches von fH/2
(fsc = 455 x fh/2)

Das fsc-Signal wird auf ein ungeradzahliges Vielfaches von fH/2 eingestellt. Dies bedeutet, daß die Phase des fsc-Signals nach jeder Abtastzeile umgekehrt wird. Wenn das durch die 1H-Verzögerungsschal-

tung geleitete Signal unter diesem Prinzip vom ursprünglichen Signal subtrahiert wird, werden nur die Chromasignal-Bestandteile abgeleitet, die alle H einer Phasenumkehr unterliegen. Der Ausgang wird dem 3,58MHz-Bandpaßfilter zugeleitet.

(1) 3,58MHz-Bandpaßfilter
Dieses Filter filtert nur die 3,58MHz+-500kHz-Bestandteile (Chromasignalband) aus dem Ausgang des Kammfilters aus, um die nicht erforderlichen Bestandteile zu dämpfen.

(2) ACC-Schaltung (ACC = automatische Chrominanzregelung)
Diese Schaltung besteht aus einem ACC-Verstärker (ACC) und einem ACC-Detektor (ACC DET), und sie regelt den Ausgangspegel des Farbsynchronsignals, so daß dieser ohne Rücksicht auf Schwankungen des Chroma-Eingangspegels konstant ist.
Der ACC-Detektor extrahiert das Frbsynchronsignal aus dem Chroma-Eingangsignal, das durch den Farbsynchronsignal-Torimpuls (BGP) zeitlich richtig abgestimmt wird, und er erkennt den Burstpegel, um die ACC-Spannung zu erzeugen. Die ACC-Spannung regelt die Verstärkung des ACC-Verstärkers, so daß der Burstpegel des Chromasignals konstant ist.

(3) Horizontalsynchronisierungssignal-Torschaltung (EQ PULSE INHIBIT) und Burst-Torimpulsgenerator (BGP GEN)
Die Horizontalsynchronisierungssignal-Torschaltung entfernt Entzerrungsimpulse aus dem Synchronsignalgemisch (C.SYNC), und sie extrahiert das Horizontalsynchronisierungssignal (H.SYNC: fH). Der Burst-Torimpulsgenerator triggert einen monostabilen Multivibrator mit dem fH-Signal, um einen Burst-Torimpuls (BGP) zu erzeugen, der mit dem Farbsynchronsignal synchronisiert ist.

(4) Hauptumformer (MAIN CONV.)
Dieser Umformer mischt das 3,58MHz+-500kHz-Chromasignal mit einem 4,21MHz-Träger vom Nebenumformer (SUB CONV.), um das Chromaband auf 629 +-500 kHz umzuformen. Die Phase des 4,21MHz-Trägers eilt alle 1H um 90o vor (nach), während ein Signal auf die Spur CH-1 (CH-2) aufgenommen wird. Das 3,58MHz-Chromasignal wird nicht nur auf 629 kHz abwärts-umgeformt, sondern es wird auch gemäß der obigen Beschreibung phasenverschoben.

(5) Schaltungen für automatische Phasenregelung (APC) und automatische Frequenzregelung (AFC)
Während der Aufnahme leiten die APC/AFC-Schaltungen dem Hauptumformer einen 4,21MHz-Träger zu, so daß dieser das 3,58MHz-Chromasignal auf 629 kHz umformen kann.
Der 4,21MHz-Träger ist eine Summenkomponente, die sich aus dem 3,58MHz-Signal (fsc) von der APC-Schaltung und dem 629kHz-Signal (40fH) von der AFC-Schaltung zusammensetzt; diese Signale werden durch den Nebenumformer gemischt und durch das 4,21MHz-Bandpaßfilter gemischt. Die Phase des 4,21MHz-Trägers wird durch den Vierphasenschieber (4-PHASE SHIFTER) in Synchronisation mit dem Kopfumschaltsignal und dem Bildsynchronisierungssignal (fH) verschoben. Der Hauptumformer führt nicht nur eine Abwärts-Umformung des 3,58MHz-Chromasignals auf 629kHz aus, sondern er sorgt auch für eine Voreilung der Phase des Chromasignals von CH-1 um 90o und eine Verzögerung der Phase des Chromasignals von CH-2 um 90o nach jeweils 1H. Zweck dieser Phasenverschiebung ist es, die Übersprechstörungen von benachbarten Spuren während der Wiedergabe zu eliminieren.

(6) Schaltung für automatische Phasenregelung (APC)
In der APC-Schaltung bilden ein Aufnahme-Phasenvergleicher (REC PHASE COMPA.) und ein spannungsgesteuerter 3,58MHz-Quarzoszillator während der Aufnahme einen geschlossenen Regelkreis. Dieser geschlossene Regelkreis erzeugt ein 3,58MHz-Signal (fsc), das mit der Phase des Farbsynchronsignals im Videosignal synchronisiert ist, und er leitet dieses Signal dem Nebenumformer zu. Der Aufnahme-Phasenvergleicher benutzt den Bursttorimpuls, um das Farbsynchronsignal aus dem Chromasignal zu extrahieren, und er vergleicht die Phase des Ausgangs vom spannungsgesteuerten 3,58MHz-Quarzoszillator mit derjenigen des Farbsynchronsignals, wobei das Farbsysnchronsignal als Bezugssignal dient. Der Ausgang des Aufnahme-Phasenvergleichers wird zum spannungsgesteuerten 3,58MHz-Quarzoszillator zurückgeleitet, und die Phase dieses Oszillators wird mit der Phase des Farbsynchronsignals verriegelt. Der Ausgang (fsc) des spannungsgesteuerten 3,58MHz-Quarzoszillators wird dem Nebenumformer zugeleitet, der diesen Ausgang zum 629kHz-Signal (40fH) von der Schaltung für automatische Frequenzregelung (AFC) hinzufügt.

(7) Schaltung für automatische Frequenzregelung (AFC)
In der AFC-Schaltung bilden ein fH-Phasenvergleicher (fH PHASE COMPA.) und ein spannungsgesteuerter 320fH-Oszillator während der Aufnahme enen geschlossenen Regelkreis. Dieser geschlossene Regelkreis erzeugt ein 629kHz-Signal (40fH), das mit der Phase des Horizontalsynchronisierungssignals (fH) im Videosignal synchronisiert ist, und er leitet dieses Signal dem Nebenumformer zu. Der fH-Phasenvergleicher vergleicht die Phase des Ausgangs von der Geteilt-durch-40-Schaltung mit derjenigen des Horizontalsynchronisierungssignals, wobei das Horizontalsynchronisierungssignal als Bezugssignal dient. Der Ausgang des fH-Phasenvergleichers wird zum spannungsgesteuerten 320fH-Oszillator zurückgeleitet, und die Phase des Ausgangs dieses Oszillators wird mit der Phase des Horizontalsynchronisierungssignals verriegelt. Der Ausgang des spannungsgesteuerten 320fH-Oszillators wird durch die Geteilt-durch-8(1/8)-Schaltung geteilt, so daß sich eine Frequenz von 629 kHz (40fH) ergibt.

(8) Vierphasenschieber (4-PHASE SHIFTER)
Dieser Schieber sorgt für eine Voreilung der Phase des 4,21MHz-Trägers für die Spur CH-1 um 90o nach jeweils 1H und für eine Verzögerung der Phase der Spur CH-2, um Übersprechstörungen von benachbarten Spuren während der Wiedergabe zu eliminieren.
Der Vierphasenschieber erzeugt vierphasige Torimpulse, die eine Phase von vier möglichen Phasen vom Horizontalsynchronisierungssignal haben. Die Phase jedes Torimpulses wird durch den Pegel des Kopfumschaltsignals umgeschaltet.

(9) Burst-Vorverzerrungsschaltung (BURST PRE-EMPH.)
Falls Störungen dem Farbsynchronsignal beigemischt werden, das eine Bezugsphase für die Farbwiedergabe liefert, tritt eine Phasenverzerrung auf, wodurch Farbunregelmäßigkeiten verursacht werden. Die Burst-Vorverzerrungsschaltung erhöht die Schaltungsverstärkung nur während der Burst-Torimpulsdauer und akzentuiert nur das Farbsynchronsignal um 6 dB. Während der Wiedergabe wird das Signal durch die Burst-Entzerrungsschaltung (BURST DE-EMPH.) um den gleichen Betrag gedämpft, um den Rauschabstand zu verbessern.

(10) Aufnahme-Farbsperre (REC KILLER)
Falls Chroma-Bestandteile dem Schwarzweißsignal beigemischt werden, erscheinen Farbstörungen. Diese Schaltung wird durch den Farbsperrendetektor (KILLER DET) gesteuert; sie gestattet eine Durchleitung des Chromasignals, wenn es sich beim aufbereiteten Videosignal um ein Chromasignal handelt, schaltet den Ausgang jedoch ab, wenn es sich um ein Schwarzweißsignal handelt.

(11) Farbsperrendetektor (KILLER DET)
Der Farbsperrendetektor empfängt das 3,58MHz-Chromasignal, und er extrahiert das Signal während der Burstdauer, getriggert durch den Burst-Torimpuls. Er phasendemoludiert dann das Farbsynchronsignal mit Hilfe des 3,58MHz-Signals von der Schaltung für automatische Phasenregelung (APC), um die Farbsperre zu steuern.

(12) 1,3MHz-Tiefpaßfilter
Dieses Filter extrahiert nur die Differenz-Bestandteile (629 +-500 kHz) kHz aus dem Hauptumformerausgang <3,58 MHz +-500 kHz) +-4,21 MHz>, und es filtert alle nicht erforderlichen Bestandteile aus. Das abwärts-umgeformte Chromasignal wird der Aufnahme-/Vorverstärkerschaltung zugeleitet.

3-2 Chromasignal-Wiedergabeschaltungen
Das Wiedergabesignal vom Vorverstärker (PREAMP) wird dem 1,5MHz-Tiefpaßfilter zugeleitet. Dieses Filter und die mit dem Stift 4 verbundenen Sperrkreise (L212, C270; L211, C259) bilden ein 1,3MHz-Tiefpaßfilter.

(1) 1,3MHz-Tiefpaßfilter
Dieses Filter filtert das abwärts-umgeformte Chromasignal (629 +-50 kHz) aus dem Wiedergabesignal heraus, und es dämpft das FM-Luminanzsignal.

(2) Schaltung für automatische Chrominanzregelung (ACC)
Diese Schaltung regelt den Burst-Ausgangspegel des Wiedergabe-Chromasignals, so daß dieser beim Aufnehmen konstant ist.

(3) Hauptumformer (MAIN CONV.)
Dieser Umformer mischt das abwärts-umgeformte Chromasignal (629 +-50 kHz) einem 4,21MHz-Phasenverschiebungssignal vom Vierphasenscheiber (4-PHASE SHIFTER) bei, um das Wiedergabe-Chromasignal von 629 +-500 kHz auf 3,58 MHz +-500 kHz umzuformen. Er stellt außerdem die ursprüngliche Phase wieder her, da diese während der Aufnahme verschoben worden ist.

(4) 3,58MHz-Bandpaßfilter
Dieses Filter filtert den Differenz-Bestandteil (3,58 MHz +-500 kHz) aus dem Hauptumformerausgang <4,21 MHz +- (629 +-500 kHz)> heraus, und es dämpft die nicht erforderlichen Bestandteile.

(5) Burst-Entzerrungsschaltung (BURST DE-EMPH.)
Diese Schaltung senkt den beim Aufnehmen um 6 dB angehobenen Burstpegel ab, um den ursprünglichen Burstpegel wiederherzustellen und den Rauschabstand des Farbsynchronsignals zu verbessern. Diese Schaltung funktioniert sowohl in den SP- und EP-Betriebsarten als auch beim Aufnehmen Im PAL-Chromaprozessor erfolgt keine Burstpegel-Anhebung und -Absenkung.

(6) Chromasignal-Kammfilter (COMB FILTER)
Dieses Filter filtert ein um 1H verzögertes Signal aus dem ursprünglichen Signal heraus, um das durch benachbarte Spuren verursachte Übersprechen zu eliminieren. <Einzelheiten über das Beenden der Phasendrehung werden im Abschnitt "Schaltung für automatische Frequenzregelung (AFC)" erklärt.>

(7) Farbsperre (PB KILLER)
Diese Sperre schaltet den Ausgang ab, wenn es sich beim Wiedergabesignal um ein Schwarzweißsignal handelt, wie z.B. beim Aufnehmen.

(8) Schaltungen für automatische Phasenregelung (APC) und automatische Frequenzregelung (AFC)
Während der Wiedergabe leiten die APC/AFC-Schaltungen dem Hauptumformer einen 4,21MHz-Träger zu, so daß dieser das 629kHz-Chromasignal auf 3,58MHz zurückformen kann. Sie übertragen außerdem Frequenzschwankungen auf den 4,21MHz-Träger, um Zeitbasisschwankungen aus dem Wiedergabe-Chromasignal zu eliminieren.
Der 4,21MHz-Träger ist eine Summenkomponente, die sich aus dem 3,58MHz-Signal (fsc) vom spannungsgesteuerten 3,58MHz-Quarzoszillator und dem 629kHz-Signal (40fH) von der Schaltung für automatische Frequenzregelung (AFC) zusammensetzt; diese Signale werden durch den Nebenumformer gemischt und durch das 4,21MHz-Bandpaßfilter ausgefiltert.
Die Phase des 4,21MHz-Trägers verschiebt sich in Synchronisation mit dem Kopfumschaltsignal und dem Horizontalsynchroni-

sierungssignal (fH), jedoch in der entgegengesetzten Richtung ihrer Verschiebung während der Aufnahme. Die Phase des Chromasignals von CH-1 wird alle 1H um 90o verzögert und diejenige von CH-2 eilt alle 1H um 90o vor.
Mit dieser Phasenverschiebung kann durch benachbarte Spuren verursachtes Übersprechen durch das Kammfilter in der nächsten Stufe eliminiert werden.

(9) Spannungsgesteuerter 3,58MHz-Quarzoszillator
In der Schaltung dieses Oszillators ist der Aufnahme-Phasenvergleicher (REC PHASE COMPA.) nicht funktionsfähig, so daß der geschlossene Regelkreis geöffnet wird. Der spannungsgesteuerte 3,58MHz-Quarzoszillator funktioniert als Festoszillator, stabilisiert durch einen Quarzoszillator. Der Ausgang (fsc) des spannungsgesteuerten 3,58MHz-Quarzoszillators wird dem Nebenumformer zugeleitet, der dieses zum 629kHz-Signal (40fH) von der Schaltung für automatische Frequenzregelung (AFC) hinzufügt.

(10) Schaltung für automatische Frequenzregelung (AFC)
Die AFC-Schaltung bildet während der Wiedergabe den nachstehend beschriebenen geschlossenen Regelkreis, um Schwankungen der Zeitbasis (Frequenz) des wiedergegebenen Farbsynchronsignals zu eliminieren, das durch Synchronisationsstörungen usw. beeinträchtigt wird.Der Wiedergabe-Phasenvergleicher benutzt den Burst-Torimpuls, um das Farbsynchronsignal aus dem 629kHz-Chromasignal zu extrahieren, und er vergleicht die Phase des Farbsynchronsignals mit dem Ausgang des spannungsgesteuerten 3,58MHz-Quarzoszillators, wobei der letztere Ausgang als Referenz benutzt wird.
Der Ausgang des Wiedergabe-Phasenvergleichers (Zeitbasisschwankungs-Bestandteil des 629kHz-Farbsynchronsignals) wird dem spannungsgesteuerten 320fH-Oszillator zugeleitet, um die Frequenz des 4,21MHz-Trägers zu regeln. Der Hauptumformer benutzt das den 4,21MHz-Träger zusammen mit dem Zeitbasisschwankungs-Bestandteil des 629kHz-Farbsynchronsignals, um das 629kHz-Chromasignal in das 3,58MHz-Chromasignal umzuformen.

$$(4{,}21\ \text{MHz} + \Delta f) - (629\ \text{kHz} + \Delta f) = 3{,}58\ \text{MHz}$$

Da der geschlossene Regelkreis den Zeitbasisschwankungs-Bestandteil (Δf) des Farbsynchronsignals eliminiert, wird ein genaues 3,58MHz-Wiedergabe-Chromasignal erzeugt.

(11) Frequenzdiskriminator (FREQ. DISCRI)
Während der Wiedergabe wird dem spannungsgesteuerten 320fH-Oszillator der Ausgang des Phasenvergleichers zum Eliminieren der Zeitbasisschwankungen und der Ausgang eines Frequenzdiskriminators zugeleitet. Die Schaltung zählt die Anzahl der vom spannungsgesteuerten 320fH-Oszillator abgegebenen Impulse für 1H, und er verhindert, daß die Schwingungsfrequenz während Einschwingzeiten, wie z.B. beim Einschalten, stark schwankt. Der Frequenzdiskriminator funktioniert, bis der spannungsgesteuerte 320fH-Oszillator die richtige Frequenz (320fH) festhält.

(12) Eliminieren des durch benachbarte Spuren verursachten Übersprechens
Der Vierphasenschieber (4-PHASE SHIFTER) verschiebt die ursprüngliche Phase des dem Hauptumformer zuzuleitenden 4,21MHz-Trägersignals durch Verzögern der Phase des CH-1-Signals und Vorstellen der Phase des CH-2-Signals um 90o nach jeweils 1H. Die Phasenverschiebung des dem Hauptumformer zur Frequenzumwandlung zugeleiteten 4,21MHz-Trägers ist derjenigen während der Aufnahme entgegengesetzt, und das abwärts-umgeformte Chromasignal wird in 3,58 MHz umgeformt, wobei die ursprüngliche Phase wiederhergestellt wird. Folglich ändert sich die Phase des Hauptbestandteils des Wiedergabe-Trägersignals um 180o nach jeweils 1H, und der durch benachbarte Spuren verursachte Übersprechen-Bestandteil hat alle 1H die gleiche Phase. Das Signal wird einem Kammfilter (COMB FILTER) in der nächsten Stufe zugeleitet, das ein um 1H verzögertes Signal aus dem ursprünglichen Signal herausfiltert. Das Hauptsignal wird abgeleitet, der Übersprechen-Bestandteil jedoch eliminiert.

KAPITEL 4 FLÜSSIGKRISTALLMONITOR

Der Flüssigkristallmonitor in diesem Modell weist ein 5-Zoll-Anzeigefeld auf, das größer als herkömmliche Flüssigkristallanzeigen ist. Durch Verwendung eines aktiven Matrizensystems, das mit Dünnschichttransistoren aus amorphem Silizium bestückt ist, kann mit 115 200 Bildelementen eine hohe Auflösung und ein hoher Kontrast erzielt werden. Eine sehr helle und leistungsfähige U-förmige Leuchtstoffanzeigeröhre ist als Hintergrundbeleuchtung eingebaut, um die Helligkeit zu erhöhen.

1. GRUNDSÄTZLICHES HINSICHTLICH DER FLÜSSIGKRISTALLANZEIGE

1-1 Was ist ein Flüssigkristall?
Beim Flüssigkristall handelt es sich um ein Material in einem Zwischenzustand mit der Liquidität einer Flüssigkeit und dem Kristallaufbau eines festen Körpers. Wenn die Temperatur eines Flüssigkristalls erhöht wird, geht dieser in den flüssigen Zustand über. Wird die Temperatur abgesenkt, nimmt die Viskosität des Flüssigkristalls zu, bis er schließlich in einen festen Zustand übergeht. Wenn sich die Spannung, Temperatur und der Druck ändern, die einem Flüssigkristall zugeführt werden, ändern sich die Richtung der Anordnung seiner Moleküle, die Farbe und der Lichtdurchlaßgrad.

(1) Molekulare Anordnung des Flüssigkristalls im flüssigen Zustand (Abb. 4-1)
Für das Flüssigkristallanzeigefeld dieses

Gerätes wird ein nematischer Flüssigkristall verwendet, in dem lange, dünne Moleküle in Längsrichtung angeordnet sind. Da die einzelnen Moleküle im nematischen Zustand bis zu einem gewissen Grad reihenförmig ausgerichtet sind, haben diese eine optische Einachsigkeit, wobei sich die optische Achse in Längsrichtung der Moleküle befindet.

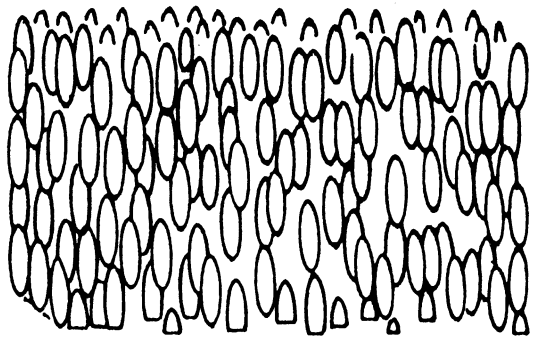


Abb. 4-1 Molekulare Anordnung des Flüssigkristalls im flüssigen (nematischen) Zustand

(2) Reiben (Abb. 4-2)
Reiben ist ein Verfahren, das benutzt wird, um die Moleküle eines nematischen Flüssigkristalls in einer bestimmten Richtung anzuordnen (auszurichten). Durch Reiben einer dünnen Folie auf einer Glasplatte wird verursacht, daß sich in der Richtung des Reibens feine Rillen bilden, und die Flüssigkristallmoleküle werden in diesen Rillen angeordnet, durch die sie horizontal ausgerichtet werden. Diese dünne Folie wird Ausrichtungsfolie genannt.

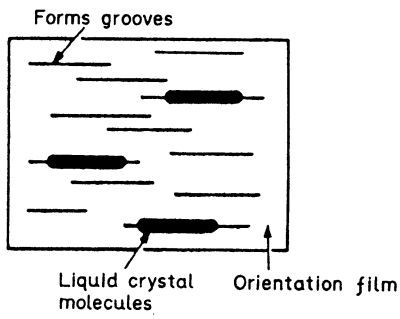


Abb. 4-2 Methode des Reibens

(3) Elektrische Eigenschaften des Flüssigkristalls (Abb. 4-3)
Wenn der Flüssigkristall zwischen zwei Glasplatten gelegt wird, die mit Ausrichtungsfolie überzogen sind, werden die Moleküle des Flüssigkristalls horizontal und parallel den Glasplatten entlang ausgerichtet. (Der Kristall ist hinsichtlich Energie in einem stabilen Zustand.) Da die Dieelektrizitätskonstante des Kristalls in Richtung der molekularen Achse höher ist, wenn an diesen Kristall eine Spannung angelegt wird, ändert sich die Richtung der molekularen Achse so, daß sie mit derjenigen des elektrischen Feldes übereinstimmt.

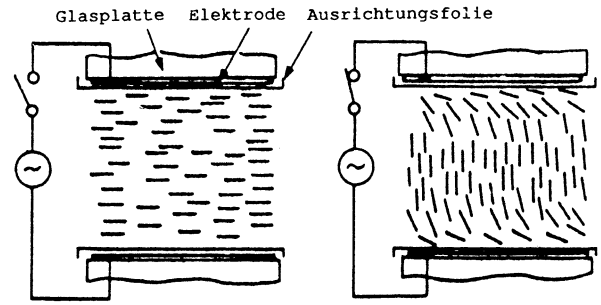


Abb. 4-3 Elektrische Eigenschaften des Flüssigkristalls

1.2 Grundaufbau der Flüssigkristallanzeigen (Abb. 4-4)
Abb. 4-4 stellt den Querschnitt einer Flüssigkristallanzeige dar. Polarisierte Platten werden mit einem Klebemittel an der Ober- und Unterseite der beiden Glassubstrate angeklebt, an denen die Elektrode und Ausrichtungsfolie angebracht sind; der Flüssigkristall befindet sich zwischen diesen Teilen. Werden die Ausrichtungsfolien um 90o zueinander versetzt, ordnen sich die Flüssigkristallmoleküle in Kontakt mit den oberen und unteren Glassubstraten in einem um 90o verdrehten Zustand an, und die Richtung der Polarisation des Kristalls dreht sich. Ein Dichtungsmittel sorgt dafür, daß der Abstand zwischen den oberen und unteren Glassubstraten ungefähr 7 um beträgt.

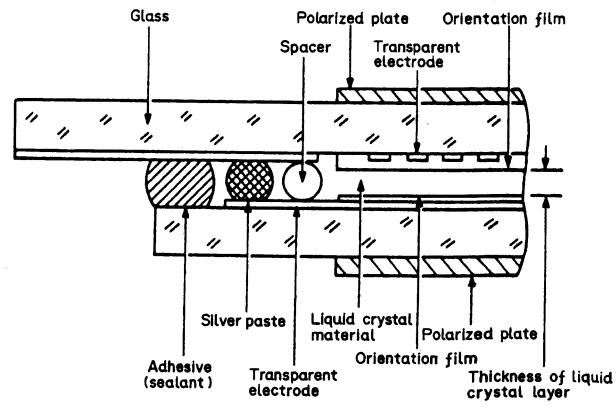


Abb. 4-4 Aufbau der verdrehten nematischen (TN) Flüssigkristallanzeige

1-3. Betriebsprinzipien der Flüssigkristallanzeigen (Abb. 4-5 - 4-7)
Eine Flüssigkristallanzeige funktioniert als elektrischer Verschluß, der Licht durchläßt und abschirmt. Normalerweise läßt sie kein Licht durch; wird jedoch eine Spannung angelegt, kann Licht durchstrahlen, so daß sich Buchstaben oder Bilder formen können.

Die Flüssigkristallanzeigen, die als ein Ersatz für Fernsehbildröhren verwendet werden, sind lichtdurchlässige Typen, hinter denen sich Lichtquellen befinden. Der in diesem Anzeigefeld verwendete Flüssigkristall ist ein verdrehter nematischer (TN) Typ. Bei den meisten Flüssigkristallen für Fernsehgeräte handelt es sich heutzutage um die verdrehte nematische (TN) Ausführung.
Wenn die Ausrichtungsachsen (Richtung des Reibens der Ausrichungsfolie) der oberen und unteren Glassubstratscheiben im rechten Winkel zueinander stehen, drehen sich die Flüssigkristallmoleküle um 90o zwischen den Ober- und Unterseiten, um sich in jenen Richtungen anzuordnen. Licht wird durch zwei Bauteile erzeugt, die in zwei Polarisationsebenen vibrieren und sich im rechten Winkel überkreuzen. Die sich auf der Glasplatte befindliche polarisierte Platte läßt Licht durch, wenn beide Platten gleich ausgerichtet sind, und bei anderer Ausrichtung läßt sie kein Licht durch. Wenn Licht auf die polarisierte Platte an der Oberseite durchstrahlt und keine Spannung zwischen den Glassubstraten anliegt, da der verdrehte nematische (TN) Flüssigkristall die Polarisationsebene des durch die obere polarisierte Platte einfallenden Lichts um 90o dreht, ist das bis zur unteren polarisierten Platte durchgestrahlte Licht gegenüber der polarisierten Platte um 90o versetzt. Daher kann das auf die untere polarisierte Platte fallende Licht nicht durchstrahlen. Dies wird der "normalerweise geschlossene Zustand" genannt.
Wird zwischen den Glassubstraten eine Spannung angelegt, die dem Schwellenpegel entspricht oder höher ist, richtet sich der Flüssigkristall in Richtung des elektrischen Feldes aus, so daß er seine Drehpolarisationseigenschaften verliert und Licht bis zur unteren polarisierten Platte durchläßt. Der Pegel der an den

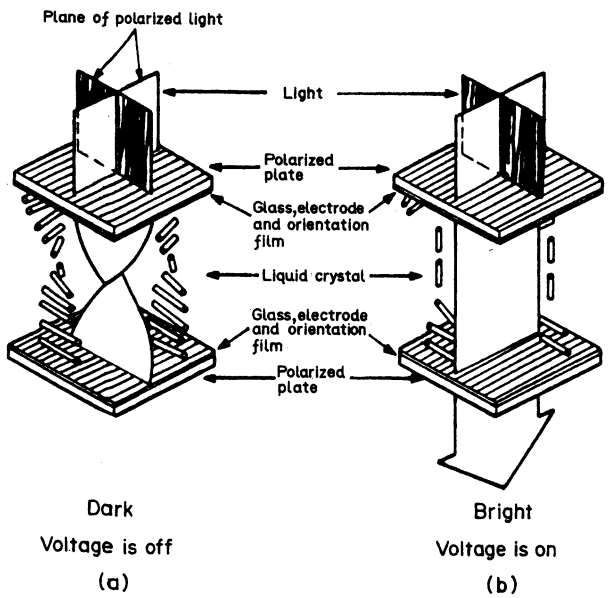


Abb. 4-5 Betriebsweise des Flüssigkristalls in verdrehter nematischer (TN) Ausführung

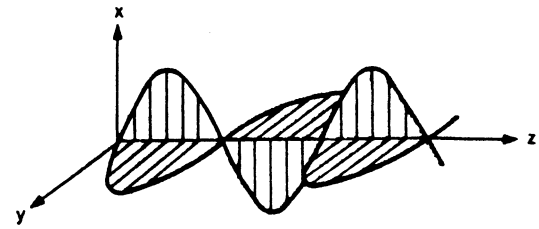


Abb. 4-6 Ebene der Lichtpolarität

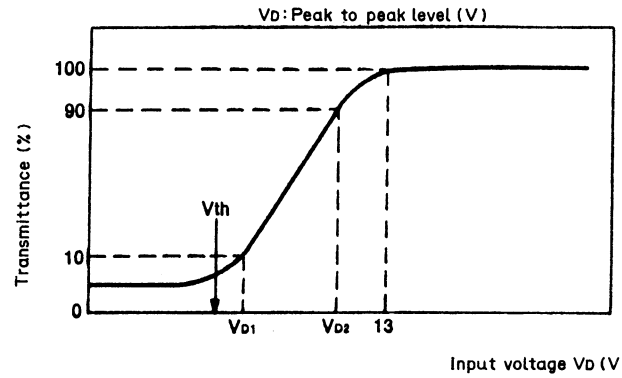


Abb. 4-7 Beziehung zwischen Spannung und Lichtdurchlaßgrad

Flüssigkristall angelegten Spannung ändert den Zustand der Ausrichtung und die Menge des durchstrahlenden Lichts, was einen Kontrast ergibt.
Wenn ein Flüssigkristall durch Gleichstrom angetrieben wird, führt dies zu einer elektrochemischen Reaktion in den Flüssigkristallzellen, durch die sich der Kristall verschlechtert (Verkürzung seiner Zellenlebensdauer). Der Flüssigkristall muß daher durch Wechselstrom angetrieben werden. Dies ist der Grund dafür, warum die Antriebsstromkreise so angeordnet sind, daß sie die Polarität der an die Elektroden angelegten Spannung bei einer festgelegten Periode ändern.

1-4 Merkmale der Flüssigkristallanzeigeelemente

Flüssigkristallanzeigen sind anders als Kathodenstrahlröhren, Leuchtdioden oder Leuchtstoffanzeigeröhren, bei denen es sich um aktive Einrichtungen handelt, die ihre eigene elektrische Energie in Licht umwandeln; derartige Elemente sind passive Einrichtungen, die das Umgebungslicht modulieren, um Bilder anzuzeigen.

a) Elektrisch:
   (1) Sie verbrauchen sehr wenig Strom.
   (2) Sie können durch niedrige Spannungen angetrieben werden.

b) Optisch:
   (3) Je heller die Beleuchtung des Bereichs ist, in dem man auf die Anzeige blickt, desto besser ist sie zu sehen. (Keine Hintergrundbeleuchtung wird verwendet, und das Umgebungslicht ist ihre Lichtquelle.)

(4) Ihr Blickwinkel ist richtungsabhängig. (Der Kontrast ändert sich abhängig vom Winkel, unter dem man auf die Anzeige blickt.)

c) Physisch:

(5) Die Antriebsspannung, die erforderlich ist, um einen bestimmten Lichtpegel zu erhalten, ändert sich entsprechend der Temperatur.

(6) Je höher die Temperatur ist, desto kürzer ist die Ansprechzeit. Umgekehrt ist die Ansprechzeit bei niedriger Temperatur länger.

d) Strukturell:

(7) Die Anzeige kann sehr dünn sein.

1-5. Farbflüssigkristallanzeigen (Abb. 4-8)

Die Abbildung zeigt den Querschnitt der in diesem Modell verwendeten Farbflüssigkristallanzeige.

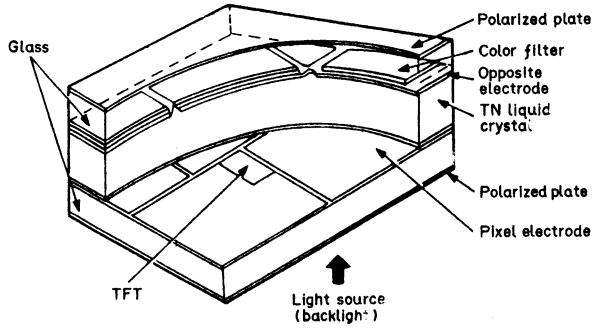


Abb. 4-8 Aufbau der Flüssigkristallanzeige

(1) Farbfilterfeld (Abb. 4-9)

Um Farbbilder zu reproduzieren, sind rote, grüne und blaue Filter an der Vorderfläche angeordnet, wobei je ein Filter für jede Bildelementelektrode vorgesehen ist. Um die Horizontalauflösung zu verbessern, wird jedes rote, blaue und grüne Bildelement um 1-1/2 Bildelemente in jeder Reihe verschoben. RGB-Filter sind in Form eines Dreiecks angeordnet, um eine gleichförmigere Farbe zu erzielen und die Filter unauffällig zu machen. Die zwischen den Bildelementen gebildete Schwarzmatrix verbessert den Kontrast. Die Farbfilter bestehen aus gefärbter Gelatine, und der Bereich der reproduzierten Farben entspricht fast demjenigen einer Kathodenstrahlröhre. Die Farbbildelemente werden durch einen aktiven Matrixtreiber angetrieben. Ein Dünnschichttransistor aus amorphem Silizium (TFT) ist das aktive Element im Matrixfeld, das ein Bild mit hohem Kontrast reproduziert. Abb. 4-10 zeigt den Matrix-Antriebsstromkreis. Das Matrix-Antriebssysem isoliert vollkommen jedes Bildelement, so da~ß keine Einstreuung verursacht wird.

(2) Ersatzschaltung (Abb. 4-10)

Der Schaltteil im Diagramm besteht aus einem Dünnschichttransistor (TFT), dessen Element an der Innenfläche des hinteren Glassubstrats angebracht ist. Der Flüssigkristall ist zwischen den durchsichtigen Elektroden abgekapselt, die an den Innenflächen der vorderen und hinteren Glassubstrate angebracht sind. Die RGB-Farbsignale werden über die einzelnen Drain-Sammelschienen dem Flüssigkristall zugeleitet.

Die Vertikalabtastung wird durchgeführt, indem je ein Auftastimpuls nacheinander in der Reihenfolge G1, G2 ..... mit einer Periode von 1H jeder Drain-Sammelschiene zugeleitet wird.

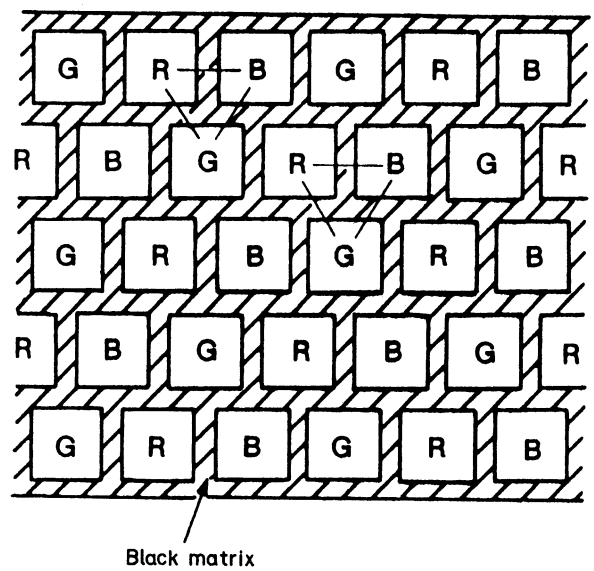


Abb. 4-9 Farbfilterfeld

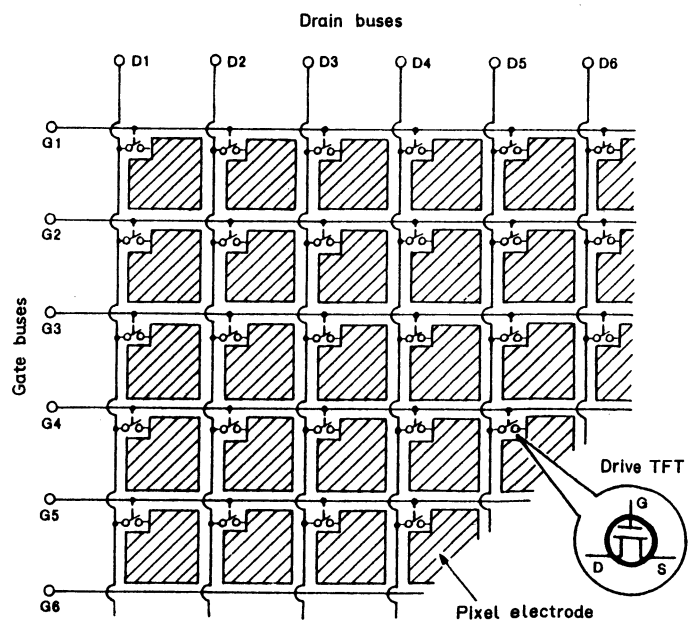


Abb. 4-10 Ersatzschaltung der Flüssigkristallanzeige mit aktivem Matrixantrieb

2. BETRIEB DER SCHALTUNGEN

2-1 Luma-/Chromaschaltungen (Abb. 4-11)

Der grundsätzliche Betrieb ist der gleich wie bei der Bildröhre eines Fernsehgerä-

tes. Die folgenden Betriebsvorgänge sind jedoch unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Flüssigkristallanzeige anders.
Eine Gammakorrektur ist erforderlich, um Videosignale in Übereinstimmung mit der Helligkeitscharakteristik der Flüssigkristallanzeige zu erhalten.
Die Signalamplitude muß begrenzt sein, da der Dynamikbereich der Helligkeit (Transparenz) der Flüssigkristallanzeige kleiner als derjenige einer Bildröhre ist.
Einzelheiten werden später in den Korrekturschaltungen beschrieben.

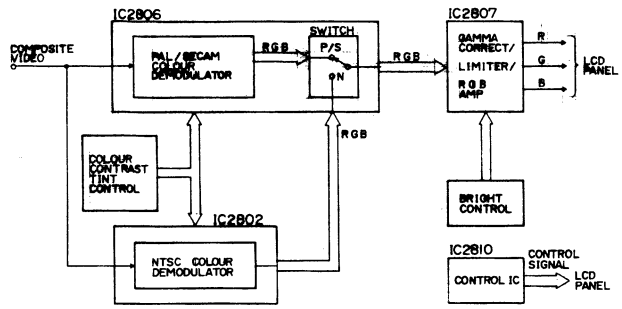
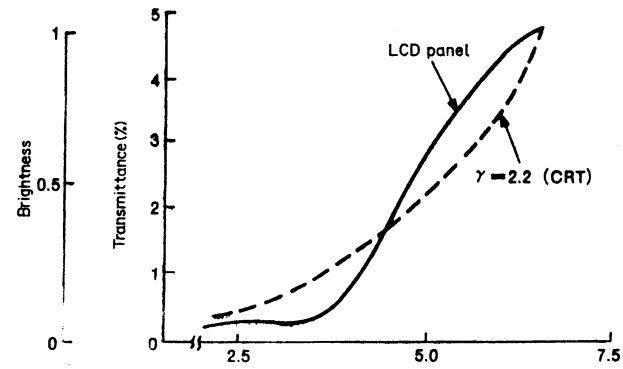


Abb. 4-11 Anordnung des Demodulators/ RGB-Verstärkers

2-2 Gammakorrekturschaltung (Abb. 4-12, 4-13)
Die Anzeigebesonderheiten (Zusammenhang zwischen Eingangsspannung und Transparenzcharakteristik) der Flüssigkristallanzeige werden durch die Vollinie in Abb. 4-12(a) dargestellt; diese unterscheiden sich wesentlich von der durch eine gestrichelte Linie dargestellten Helligkeitscharakteristik einer Kathodenstrahlröhre.
Da der Amplitudengang der Fernsehsignale auf die Helligkeitscharakteristik einer Kathodenstrahlröhre abgestimmt ist, muß dieser in Übereinstimmung mit den Besonderheiten der Flüssigkristallanzeige berichtigt werden. Da der Dynamikbereich klein ist und das Maximum an Weiß und Schwarz zur Abnahme neigt, was Eigentümlichkeiten einer Flüssigkristallanzeige sind, muß ein Amplituden-Steuerstromkreis eingebaut werden.

(1) Gammakorrekturschaltung
Um den Amplitudengang des Videosignals auf die Besonderheiten der Flüssigkristallanzeige abzustimmen, muß die Korrekturkurve der in Abb. 4-12(b) gezeigten Vollinie entsprechen. Da es jedoch schwierig ist, diese Korrekturkurve zu verwirklichen, wurde dieses Gerät mit einer Korrekturschaltung bestückt, deren Charakteristik durch die gestrichelte Linie dargestellt wird.

o Gammakorrektur (Q2914: CORRECTION)
Abb. 4-13 zeigt die Gammakorrekturschaltung, die im integrierten Gammakorrektur- und RGB-Verstärker-Schaltkreis vorhanden ist. Wenn der Eingangssignalpegel (bei dunklem Bild) niedrig ist, wird der Strom IE des Q2913 stärker, so daß sich der Q2914 ausschaltet und keine Korrektur erfolgt. Wenn der Eingangssignalpegel (bei hellem Bild) hoch ist, wird der Strom IE schwächer, so daß sich der Q2914 auf den aktiven Bereich umschaltet. Dadurch ändert sich die Emitterimpedanz des Q2913, so daß die Verstärkung der Schaltung schwankt. Das Korrekturverhältnis wird durch die Widerstandswerte des Emitterwiderstands R2921 des Q2914, der Vorspannungswiderstände (gemeinsam für die R-, G- und B-Signale) R2904, R2905, des Emitterwiderstands des Q2913 und des Belastungswiderstands R2923 bestimmt. Q2914 ist so ausgelegt, daß die Korrektur erfolgt, wenn die Verstärkung an dem in der Abb. 4-12(b) gezeigten Abschaltpunkt P stark verändert wird.



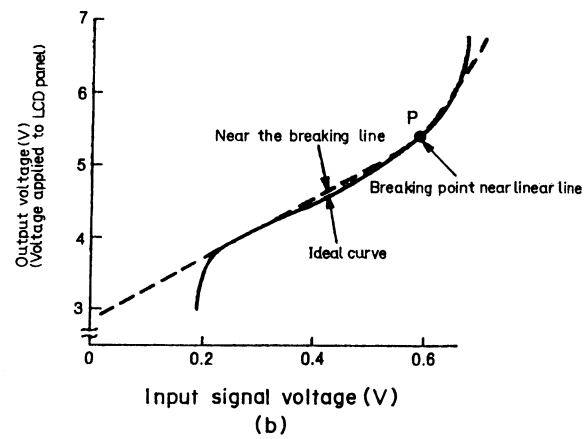


Abb. 4-12 Besonderheiten der Flüssigkristallanzeige

(2) Begrenzerschaltung (Q2915, Q2916, IC2806, IC2802: LIMIT)
Diese Schaltung regelt die Amplitude so, daß der Flüssigkristall nicht durch das Weißspitzensignal gesättigt wird, um eine Unterdrückung von Weiß zu verhindern.

o Erkennung des Weißspitzensignals
Wenn dem Q2913 ein Maximum an Weiß zugeleitet und dadurch der durch den Q2913 fließende Strom schwächer wird, fällt die Basisspannung des Q2916 unter die durch die Vorspannungswiderstände R2906 und

R2907 des Q2015 eingestellte Spannung ab. Auf diese Weise wird das Weißspitzensignal erkannt, und der zum Q2915 fließende Strom wird stärker, da der zum Q2916 fließende Strom schwächer wird.

o Regelung des Maximums an Weiß
Da der dem Q2915 zugeführte Strom bei der Zuleitung eines Weißspitzensignals stärker wird, wird die Spannung am Stift 17 des IC2806 niederpegelig eingestellt, um den Kontrast gering zu machen. Wenn der Kontrast gering ist, wird der B-Ausgangspegel am Stift 12 abgesenkt, und der Q2915 schaltet sich aus, so daß er funktionsunfähig ist. Das Maximum an Weiß von R und G wird gemeinsam mit demjenigen von B geregelt.

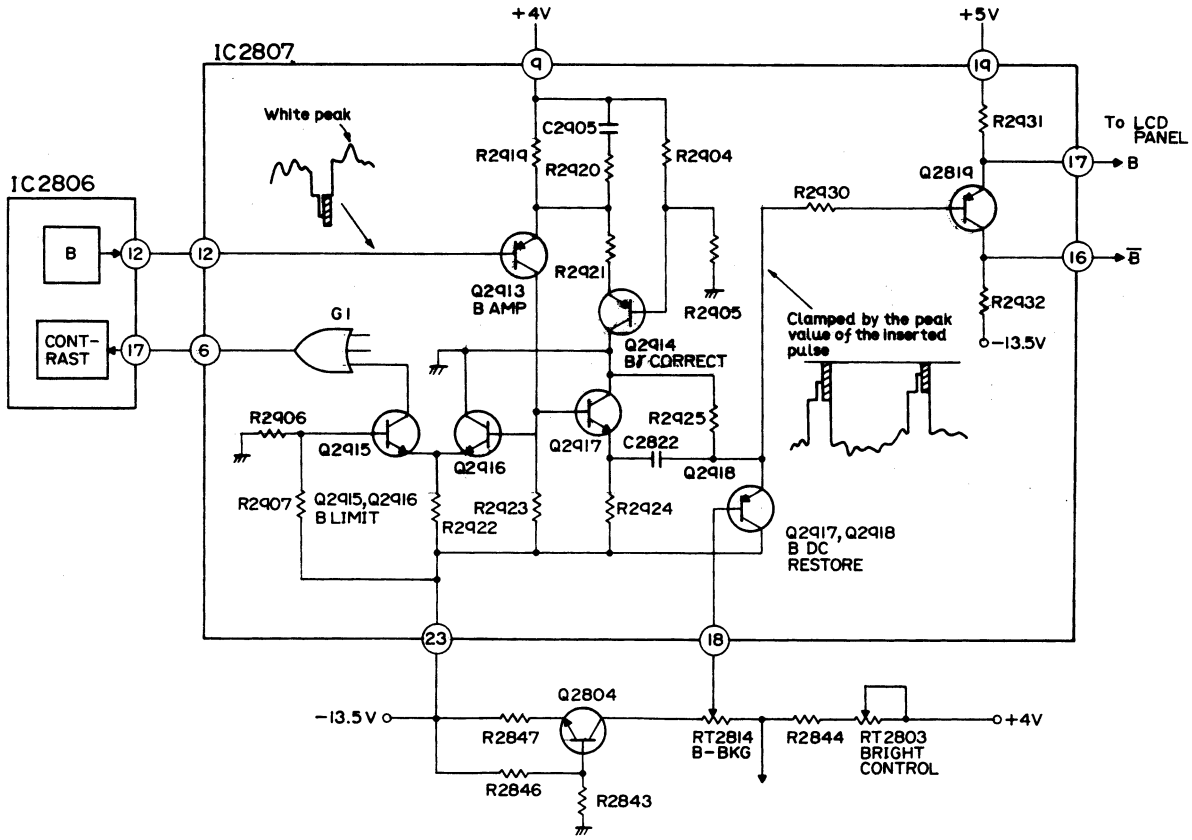


Abb. 4-13 Blau-Gammakorrektur, Begrenzer und Verstärker

(3) Schwarzwerthaltungsschaltung (Q2917, Q2918: DC RESTORE)
Die durch den Kopplungskondensator C2906 geleiteten Videosignale sind Signale, aus denen ihre Gleichstrom-Komponenten entfernt worden sind und deren Schwarzpegel nicht abgeglichen sind. Die Schwarzpegel müssen einer Bezugsspannung angepaßt werden. Da ein Klemmimpuls in die hintere Schwarzschulter des Horizontalsynchronisierungssignals in den integrierten Farbdemodulator-Schaltkreises dieses Gerätes eingefügt worden ist, funktioniert der Q2918 so, daß der Spitzenwert des Klemmimpulses auf die Bezugsspannung eingestellt wird.
RT2814 regelt diese Spannung und funktioniert auf die gleiche Weise wie bei der BKG-Einstellung eines normalen Fernsehgerätes. RT2803 regelt die Helligkeit. Er ist mit den BKG-Reglern verbunden und so eingestellt, daß die Klemmspannung auf die Helligkeitscharakteristik der Flüssigkristallanzeige abgestimmt ist. Er wird außerdem so eingestellt, daß für die unterschiedliche Helligkeit der Flüssigkristallanzeige in Abhängigkeit von der Temperatur ein Ausgleich geschaffen wird, wenn die Temperatur schwankt.

2-3 Flüssigkristallanzeige-Antriebsstromkreise (Abb. 4-14)
Die Flüssigkristallanzeige setzt sich aus 480 x 240 Bildelementen sowie aus Horizontal- und Vertikal-Antriebsstromkreisen zusammen. Die Horizontal-Antriebsstromkreise befinden sich an der Ober- und Unterseite der Anzeige, um die RGB-Videosignale zu einem bestimmten Zeitpunkt abzutasten und diese einer aus 480 Bildelementen bestehenden Reihe zuzuleiten, damit eine Bildzeile angezeigt wird. Der obere Horizontal-Antriebsstromkreis leitet die RGB-Videosignale den ungeradzahligen Bildelementen zu, während der untere Stromkreis diese Signale den geradzahligen Bildelementen zuleitet.
Der Vertikal-Antriebsstromkreis wählt eine zum Anzeigen einer Bildzeile vorgesehene Reihe, und er verschiebt die ge-

wählte Reihe alle 1H in vertikaler Richtung, um 240 Zeilen anzuzeigen (nichtverflochtener Antrieb). Auf diese Weise wird ein Bild reproduziert.

2-4. Steuerstromkreis

1) RGB-Verstärker
Die RGB-Verstärkerstufen im IC2807 verstärken den RGB-Farbsignalausgang von den Gammakorrekturstufen, und sie erzeugen Signale mit normaler und umgekehrter Polarität (B- und B_-Signale, G- und G_-Signale, R- und R_-Signale). Die Ausgänge der RGB-Verstärkerstufen werden den Farbschaltungen in den Horizontal-Treibern zugeleitet.

(2) Integrierter Steuerungs-Schaltkreis (Abb. 4-15)
Dieser Schaltkreis erzeugt verschiedene Steuersignale, die zum Antreiben der Horizontal- und Vertikal-Antriebsstromkreise erforderlich sind. Die Horizontal- und Bildsynchronisierungssignale sowie das Taktsignal des spannungsgesteuerten Oszillators werden als Bezugssinale benutzt.
Abb. 4-15 zeigt den Hauptausgangswellenformen des integrierten Steuerungs-Schaltkreises.

(3) Phasenregelschaltung (Abb. 4-16)
Die Phasenregelschaltung erzeugt ein Bezugstaktsignal, das zum Erzeugen der verschiedenen Steuersignale benutzt wird. IC2810 ist mit einem Dividierwerk und Phasendetektor ausgestattet, und er vergleicht die Phasen des Eingangs des Horizontalsynchronisierungssignals zum Stift 25 und des Teilerausgangs, der sich durch Dividieren des Ausgangs des spannungsgesteuerten Oszillators durch 624 ergibt. Der Ausgang des Phasendetektors wird über den Stift 2 (PDOUT) abgeleitet und über ein Filter der Schaltung des spannungsgesteuerten Oszillators zugeleitet. Der spannungsgesteuerte Oszillator oszilliert bei ungefähr 10 MHz.

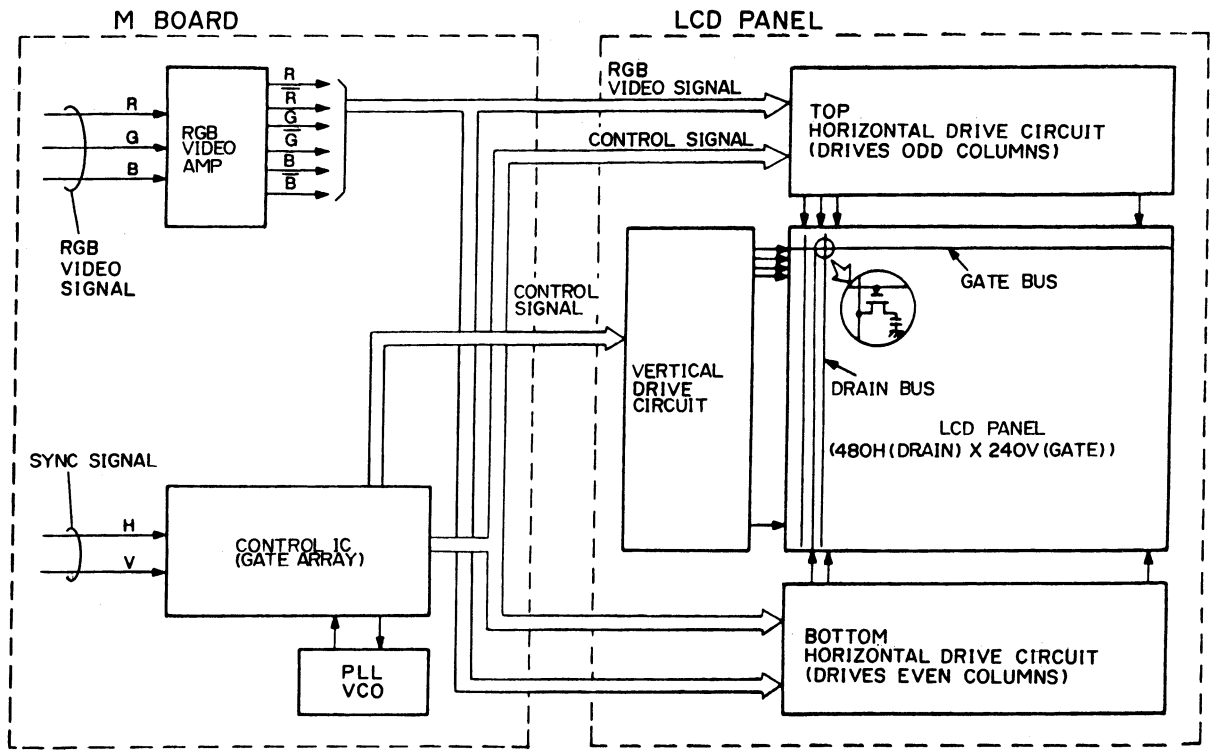


Abb. 4-14 Anordnung der Flüssigkristallanzeige-Steuerstromkreise

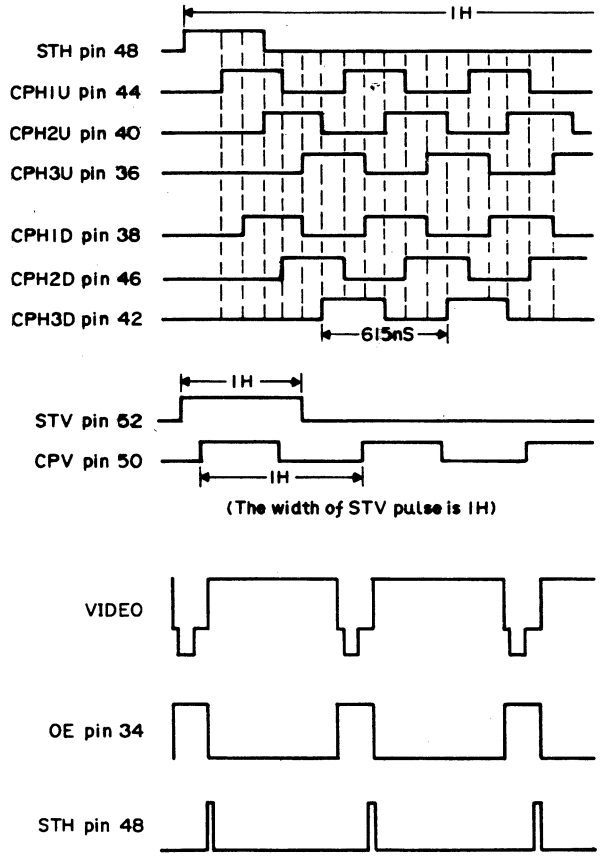


Abb. 4-15 Hauptausgangswellenformen des integrierten Steuerungs-Schaltkreises

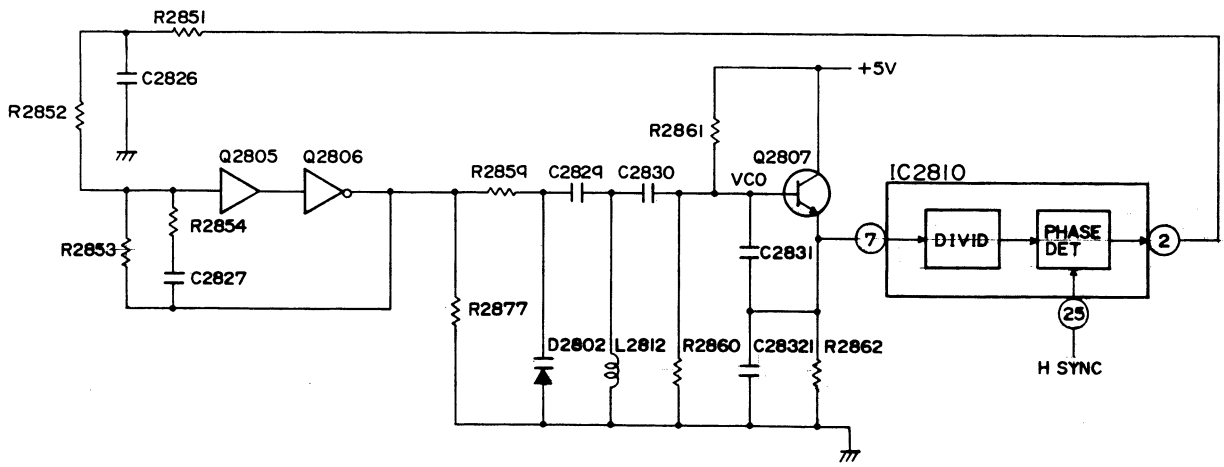


Abb. 4-16 Phasenregelschaltung

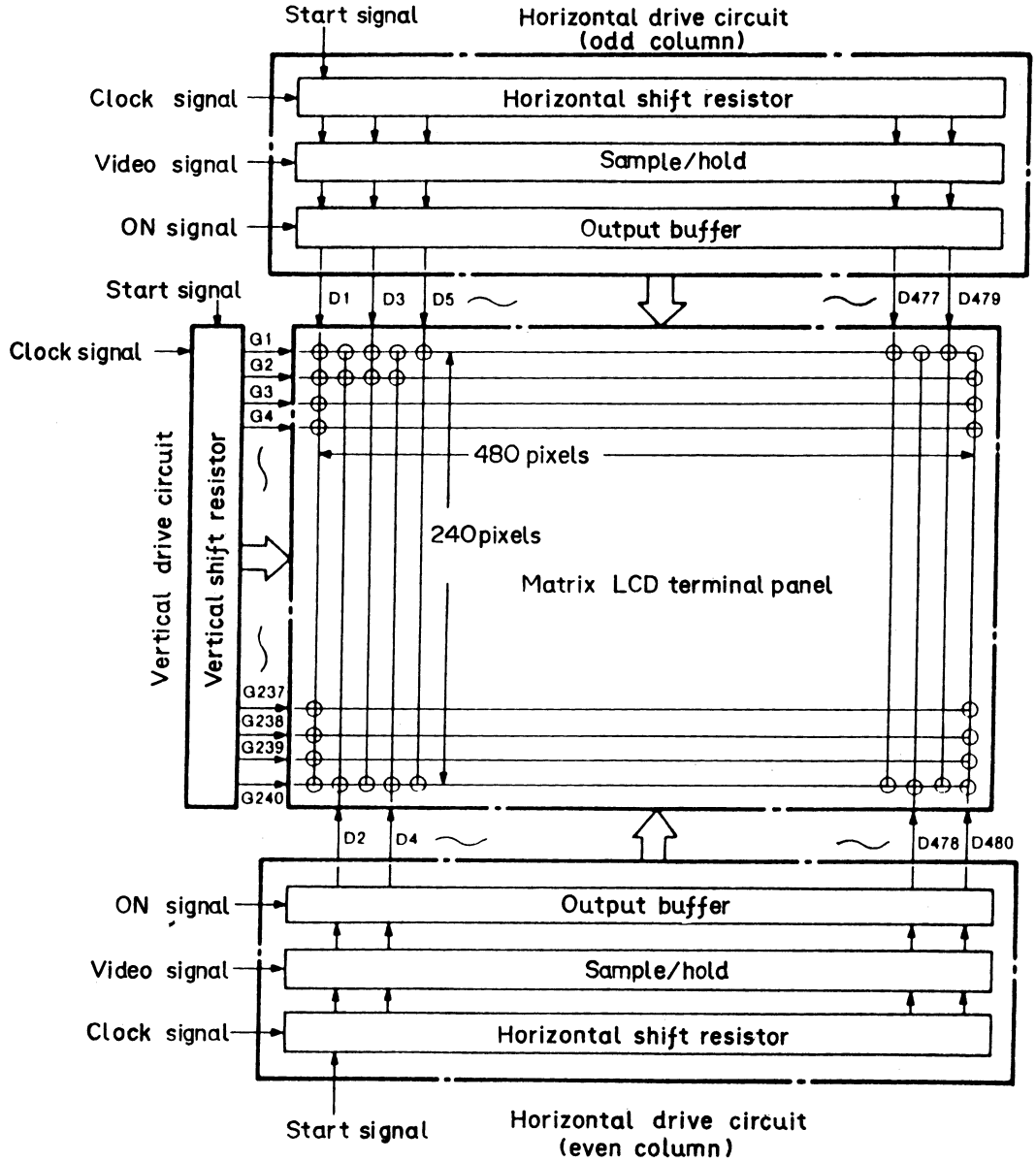


Abb. 4-17 Übersichts-Blockschaltbild des Flüssigkristallanzeige-Steuerstromkreises

(4) Flüssigkristallanzeige-Steuerstromkreis

Abb. 4-17 und 4-18 zeigen vereinfachte Blockschaltbilder der Flüssigkristallanzeige. Die Tor-Sammelschiene, mit der die Tore der in einer Reihe angeordneten 480 Transistoren verbunden sind, ist an den Vertikal(Abtast)-Antriebsstromkreis angeschlossen.

Die Drain-Sammelschiene (Signalleitung), mit der die Drains der in einer Kolonne angeordneten 240 Transistoren verbunden sind, ist an die oberen und unteren Horizontal-Antriebsstromkreise angeschlossen. zontal-Antriebsstromkreis die geradzahligen Kolonnen an.

Die von den RGB-Verstärkern zugeleiteten positiven und negativen RGB-Signale werden einem Abtast- und Haltestromkreis zugeleitet. Der Abtaststromkreis besteht aus 480 Abtast- und Haltestufen, und jede Haltestufe ist über einen Ausgangs-Trennverstärker mit einer Drain-Sammelschiene verbunden.

Jede Abtaststufe tastet eines der RGB-Signale entsprechend der Farbe der anzuschließenden Kolonne ab, und sie schaltet die Polarität des abzutastenden Farbsignals um, um die Bildelemente mit Wechselstrom anzutreiben. Die abgetasteten RGB-Signale werden in der Horizontalaustastperiode abgeleitet, während der der OE-Impuls hochpegelig ist. Alle Ausgangs-Trennverstärker werden eingeschaltet, während der OE-Impuls hochpegelig ist.

Die Schaltungen der oberen und unteren Horizontal-Schieberegister erzeugen mit Hilfe des 6-phasigen Horizontal-Schiebetaktgebers (CPH1U - CPH3D) und des durch den integrierten Steuerungs-Schaltkreis

erzeugten STH-Impulses die Abtastimpulse (Q1, Q2, Q3, Q4 .....). Die Schieberegisterschaltungen beginnen mit der Erzeugung der Abtastimpulse, wenn der STH-Impuls an der Vorderflanke des CPH1U hochpegelig ist.
Der Vertikal(Abtast)-Antriebsstromkreis wählt mit Hilfe des Vertikal-Schieberegisters eine mit einer Reihe von Bildelementen verbundene Tor-Sammelschiene. Das Vertikal-Schieberegister beginnt mit einem hochpegeligen Ausgang zum G1-Tor, wenn der STV-Impuls an der Vorderflanke des CPV-Impulses hochpegelig ist, und es verschiebt die Torposition bei einem hochpegeligen Ausgang nach jeweils einer Horizontal-Abtastperiode.
Der CPV-Impuls mit der Horizontalperiode wird als Taktimpuls benutzt, um das Vertikal-Schieberegister zu verschieben. Der STV-Impuls weist die Vertikalperiode auf. Wenn der erste Ausgang Q1 des Vertikal-Schieberegisters hochpegelig wird, wird auch die Tor-Sammelschiene G1 hochpegelig, die sich vor den Bildelementen der ersten Reihe befindlichen Dünnschichttransistoren schalten sich ein und die Ausgänge der Abtast-/Haltestufen werden den Bildelementen der ersten Reihe zugeleitet. (Siehe Abb. 4-10.) Auf diese Weise wird eine Bildzeile ab der ersten Reihe angezeigt. Wenn sich der Ausgang des Vertikal-Schieberegisters nach jeweils 1H von Q1 zu Q2, Q3, Q4 ... verschiebt, werden die RGB-Videosignale den Flüssigkristallzellen jedes Bildelementes jener Reihe zugeleitet. Auf diese Weise werden die Signale in der zweiten, dritten ... 240. Reihe erzeugt, um ein Vollbild zu reproduzieren.
Wenn die Flüssigkristallanzeige ein PAL-Vollbild anzeigt, das aus 312,5 Zeilen besteht, werden die auf der Anzeige angezeigten Zeilen im Verhältnis von 1 Zeile für jeweils 6 Zeilen verringert. Um die Zeilenanzahl zu verringern, beendet der Horizontal-Antriebsstromkreis die Abtastung der Videosignale für die Dauer von 1H nach jeweils 6H, und der Vertikal-Antriebsstromkreis ändert die Länge des Torimpulses alle 6H von 1H in 2H um. Durch die Verringerung der Zeilenanzahl wird jedoch eine ungleichmäßige Helligkeit in der Nähe der Reihe verursacht, an der diese Verringerung vorgenommen worden ist.
Um für die ungleichmäßige Helligkeit einen Ausgleich zu schaffen, erzeugen die integrierten Schaltkreise IC2812 und IC2811 einen M-Impuls, um diesen dann der Flüssigkristallanzeige zuzuleiten. IC2812 und IC2811 dividieren den CPV-Impuls durch 6, um den M-Impuls mit einer Periode von 6H zu erzeugen. Abb. 4-19 zeigt den M-Impulsgenerator. IC2811 und IC2812 bilden einen Zähler, und sie überwachen die Periode des CPV-Impulses mit Hilfe des CPH3U-Impulses als Taktimpuls. Wenn die Periode des CPV-Impulses länger als 1H ist, leitet der Zähler den in Abb. 4-19 gezeigten M-Impuls ab.

2-5. Hintergrundbeleuchtungs-Stromversorgungsschaltung (Abb. 4-20)

Eine U-förmige Leuchtstoffanzeigeröhre mit einer geheizten Kathode mit 12 mm Durchmesser und einer Farbtemperatur von 6 500oK wird als Lichtquelle auf der Rückseite der Flüssigkristallanzeige verwendet. Eine Umkehrstufen-Stromversorgungsschaltung wird verwendet, um die Leuchtstofflampe zum Aufleuchten zu bringen.
Mehrere hundert Volt sind erforderlich, um diese Leuchtstofflampe anzutreiben. Diese Spannung ergibt sich durch Umformen von Gleichstrom (9,6 V) in Wechselstrom mit ca. 33 kHz über einen Schwingkreis (Q1, Q2) und Verstärken dieser Spannung über einen Transformator. Der hochfrequente Wechselstrom wird ausgenutzt, um den Transformator kompakt zu machen, so daß die Leuchtleistung der Leuchtstofflampe verbessert und Flackern verhindert wird.

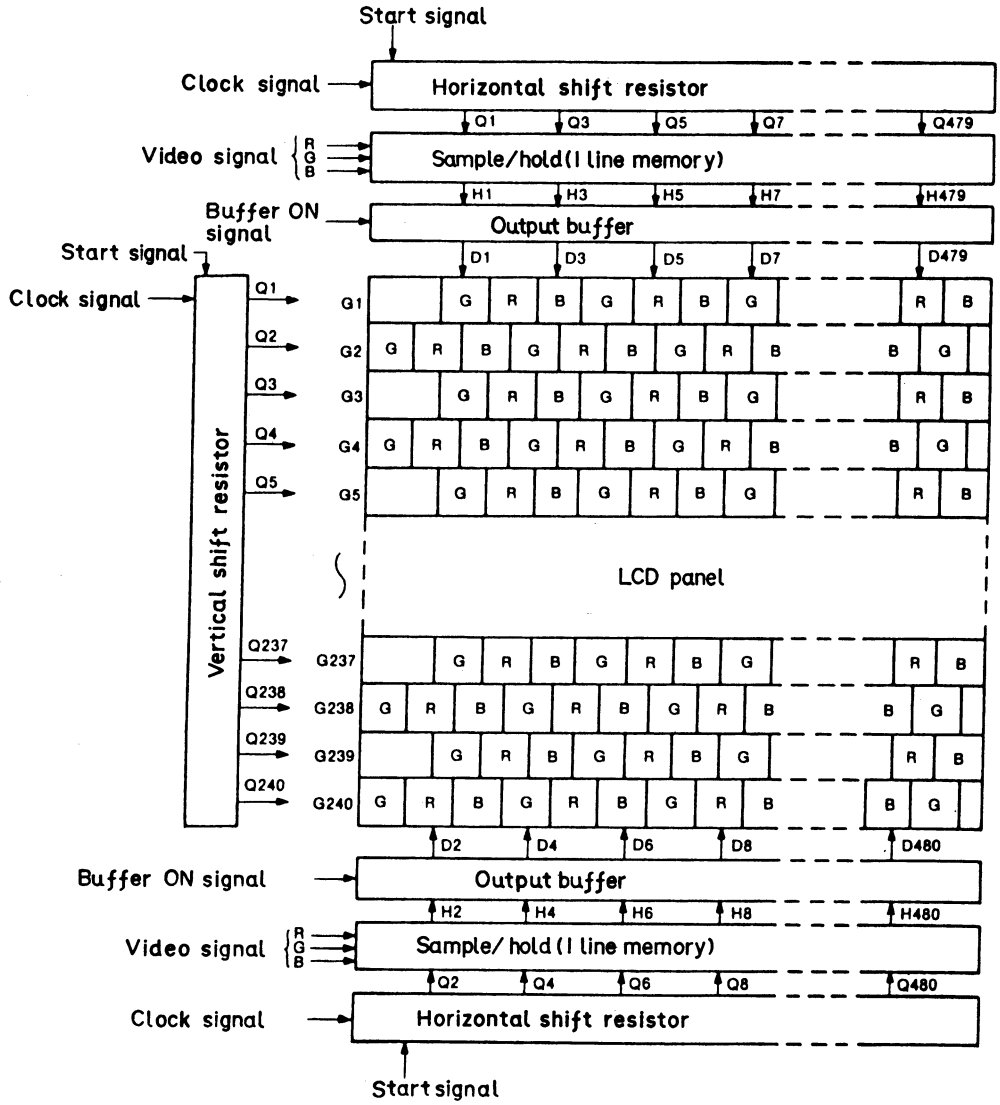


Abb. 4-18 Blockschaltbild des Flüssigkristallanzeige-Blockschaltbildes

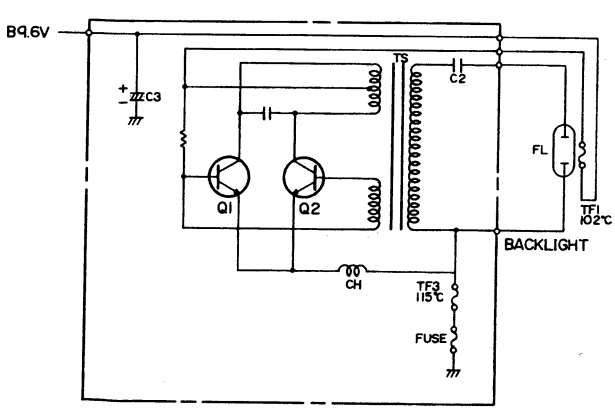


Abb. 4-19 M-Impulsgenerator

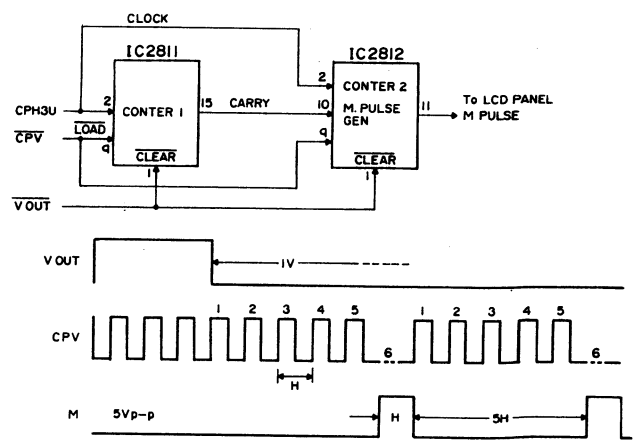


Abb. 4-20 Hintergrundbeleuchtungs-Stromversorgungsschaltung

HITACHI

HITACHI SALES EUROPA GmbH
Postfach 801060 Rungedamm 2, 2050 Hamburg 80,
West Germany
Tel. 040-734 11-0

HITACHI SALES (U.K.) Ltd.
Hitachi House, Station Road, Hayes, Middlesex UB3
4DR, England
Tel. 01-848-8787

HITACHI SALES SCANDINAVIA AB
Domnarvsgatan 29, Lunda, Box1134, 164-22, Kista, Sweden
Tel. 08-760-03-00

HITACHI SALES NORWAY A/S
P.O.Box 503, Oerebekk 1620, Gressivik, Norway
Tel. 032-28255

SUOMEN HITACHI OY
Takojankatu 5, 15800 Lahti 80, Finland
Tel. 918-44-241

HITACHI SALES A/S
Kuldyssen 13, DK-2630, Taastrup, Denmark
Tel. 02-999200

HITACHI SALES A.G.
Bahnhofstrasse, 19, 5600 Lenzburg, Switzerland
Tel. 064-513621

HITACHI SALES WARENHANDELS GMBH
A-1180/Wien, Kreuzgasse 27, Austria
Tel. 0222-421670

HITACHI SALES ITALIANA, S.P.A.
Via Ludovico di Breme 9
20156 Milano, Italy
Tel. 02-30231

HITACHI SALES BELGIUM S.A.
Chaussee de Namur 56, B-1400 Nivelles, Belgium
Tel. 067-21-71-81, 067-21-79-81

HITACHI SALES IBERICA, S.A.
Gran Via Carlos Tercero. 101, 1-1, Barcelona-28,
Spain
Tel. 330-8652

HITACHI-FRANCE
(Radio-Télévision Electro-Ménager) S.A.
95-101 Rou Charles Michels, 93200 SAINT-DENIS, France
Tel. 1-4821-6015

HITACHI MAROC (RADIO TV ELECTRO-MANAGER), S.A.
Rue du Havre, Casablanca, Morocco
Tel. 30-73-68, 30-73-57

HITACHI CANARIAS S.A.
Calle San-Francisco No. 19, Santa Cruz de Tenerife
Canary Islands
Tel. 24-64-98

HITACHI SALES (HELLAS) LTD.
110 Syngrou St., Athens, Greece
Tel. 9219082, 9233469

HITACHI SALES (MALAYSIA) SDN. BHD. WISMA HITACHI
Lot. 2, Loronge 13/6A 46200 Petaling Jaya, Selangor, Malaysia
Tel. 03-7568916, 03-7568994, 03-7573455

HITACHI (SINGAPORE) PTE., LTD.
18, Pasir Panjang Road 01-03 PSA Multi-Storey
Complex, Singapore 0511)
Tel. 2738102

HITACHI SALES (THAILAND) LTD.
2240-46, New Petchburi Road, Bangkapi, Hueykuang
Bangkok, Thailand
Tel. 314-2741

HITACHI ELECTRIC SERVICE CO., (HONG KONG) LTD.
4th Floor Leun Tai Industrial Bldg., 72-76 Kwai Cheong
Road Kwai Chung N.T., Hong Kong
Tel. 0-240126, 0-242976

HITACHI SALES AUSTRALIA PTY LTD.
153 Keys Road, Moorabbin, Victoria 3189 Australia
Tel. 555-8722

HITACHI SALES CORPORATION OF AMERICA
Eastern Regional Office
1290 Wall Street West, Lyndhurst, New Jersey 07071, U.S.A.
Tel. 201-935-8980

Mid-Western Regional Office
1400 Morse Ave., Elk Grove Village, Ill. 60007, U.S.A.
Tel. 312-593-1550

Southern Regional Office
510 Plaza Drive, College Park, Georgia 30349, U.S.A.
Tel. 404-763-0360

Western Regional Office
401 West Artesia Boulevard, Compton, California 90220 U.S.A.
Tel. 213-537-8383

HITACHI SALES CORPORATION OF HAWAII. INC.
3219 Koapaka Street. Honolulu, Hawaii 96819, U.S.A.
Tel. 808-836-3621

HITACHI (HSC) CANADA INC.
3300 Trans-Canada Highway, Pointe Claire, Quebec,
H9R 1B1, Canada
Tel. 514-697-9150

Hitachi Sales Centroamericana, S.A.
San Rafael de Escazu, (Apartado 10272), San Jose,
Costa Rica
Tel. 28-20-11, 28-00-37

Hitachi Sales Corporation de Panama, S.A.
Nuevo Reparto El Carmen, Calle Ramon Arias y Calle B
Edificio Brasil 100, (Apartado 7657) Panama 5
Panama City, Rep. of Panama
Tel. 61-6100, 61-4305

Hitachi Sales de Chile Cia., Ltda.
Av. Mexico, 0183, Casilla 9793, Correo Central
Santiago, Chile
Tel. 774165

HITACHI SALES CORPORATION. TOKYO JAPAN
Head Office: THE HITACHI ATAGO BLDG.
No. 15-12, 2-Chome Nishi-Shinbashi
Minato-Ku, Tokyo 105, Japan
Tel. Tokyo (03) 502-2111

VT-LC50EM TK No. 3192G TOKAI

Copyright © Hitachi, Ltd. 1990. All rights reserved. Printed in Japan (H